



# UNIVERSIDAD DE CUENCA

Facultad de Arquitectura y Urbanismo

Maestría en Construcciones

Tercera Cohorte

Propuesta de estrategias para la reducción de residuos sólidos

al interior de la vivienda en el área urbana de Cuenca.

Trabajo de titulación previo a la  
obtención del título de Magister  
en Construcciones

Autora:

Tatiana Mireya Páez Iturralde

CI: 0103873998

Correo electrónico: tatipaezi@hotmail.com

Director:

Juan Felipe Quesada Molina

CI: 0102260148

**Cuenca, Ecuador**

24-mayo-2020

Maestría en  
**Construcciones. Tercera Cohorte.**





## **Resumen:**

El objetivo del presente estudio es determinar estrategias de reducción de residuos sólidos, para ello se ha realizado una revisión sobre todo el proceso que incluye la gestión de residuos sólidos (generación, recolección, tratamiento, disposición final) tanto a nivel internacional como local, se han revisado estudios actualizados sobre diferentes factores que afectan a esta generación, los cuales también han servido para establecer una metodología para la presente investigación. En una primera etapa se ha realizado una encuesta general y una encuesta sobre el comportamiento al sector residencial urbano de la ciudad de Cuenca, para determinar percepciones, actitudes y comportamientos. En una segunda etapa de estudios de caso, se realiza la medición usando normas técnicas tanto de generación como de caracterización de residuos sólidos. Dentro de esta etapa de estudios de caso también se consulta sobre actitudes hacia estrategias como el reciclaje. Posteriormente como resultado principal se encontró que a pesar de que las personas tienen una actitud positiva hacia el reciclaje y están dispuestos a seguir normas, existen ciertos factores situacionales que podrían llegar a ser barreras para cumplir con comportamientos de separación en la fuente como: la falta de espacio, falta de tiempo o la apreciación de que el reciclaje es una actividad complicada si no se tiene el conocimiento. Más del 50% de los encuestados piensan que no se encuentran bien informados respecto al reciclaje. La investigación pone en evidencia las limitaciones de la población con respecto a su conocimiento de las formas más apropiadas de tratamiento de residuos y por consiguiente el presente estudio deja la puerta abierta para futuras trabajos de investigación acción en donde se visualice la problemática y las mejores soluciones.

## **Palabras claves:**

Residuos; sólidos; Cuenca; reducción; estrategias.



### **Abstract:**

The objective of this study is to determine strategies for solid waste reduction, for which a review has been made of the entire process that includes the management of solid waste (generation, collection, treatment, final disposal) both internationally and locally. Updated studies have been reviewed on different factors that affect this generation, which have also served to establish a methodology for the present investigation. In a first stage, a general survey was carried out on the urban residential sector of the city of Cuenca, to determine perceptions, attitudes and behaviors. In a second stage of case studies, the measurement is made using technical standards for both generation and characterization of solid waste. Within this stage of case studies, a consult on attitudes towards strategies such as recycling has been made. Subsequently, the results obtained are analyzed: a main result is that although people have a positive attitude towards recycling and are willing to follow norms, there are certain situational factors that could become barriers to comply these activities. Examples being lack of space, lack of time or the appreciation that recycling is a complicated activity. More than 50% of respondents think that they are not well informed about recycling. recycling and are willing to follow norms, there are certain situational factors that could become barriers to comply these activities. Examples being lack of space, lack of time or the appreciation that recycling is a complicated activity. More than 50% of respondents think that they are not well informed about recycling.

### **Keywords:**

Waste; solid; Cuenca; strategies; minimization





## Tabla de Contenidos

<i>Tabla de Contenidos</i> .....	9
<i>CAPÍTULO 1</i> .....	14
<i>Diseño de la investigación</i> .....	14
1.1 INTRODUCCIÓN A LA PROBLEMÁTICA .....	14
1.2 JUSTIFICACIÓN .....	15
1.3 HIPOTESIS .....	16
1.4 OBJETIVOS .....	16
1.5 DISEÑO METODOLÓGICO.....	17
<i>CAPÍTULO 2</i> .....	19
<i>Marco Teórico</i> .....	19
<i>INTRODUCCION</i> .....	19
2.1 LA SOSTENIBILIDAD .....	19
2.2. NORMATIVA TECNICA INTERNACIONAL.....	20
2.3. NORMATIVA NACIONAL .....	22
2.4. PROBLEMÁTICA EN LA GESTIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS.....	24
2.4.1. GENERACIÓN DE RESIDUOS .....	26
2.4.2. COMPOSICIÓN DE RESIDUOS .....	28
2.4.3. PRE-RECOGIDA Y RECOLECCIÓN .....	29
2.4.4. TRATAMIENTO .....	31
2.4.5. DISPOSICIÓN FINAL .....	33
2.4.6. RESUMEN SOBRE LA PROBLEMÁTICA EN LA GESTION DE RESIDUOS SÓLIDOS .....	35
2.5. REVISIÓN DE BIBLIOGRAFÍA Y CASOS .....	36
2.5.1 CARACTERIZACIÓN Y GENERACIÓN DE RESIDUOS: .....	36
2.5.2 ESTUDIOS SOBRE ACTITUD Y COMPORTAMIENTO .....	37
2.5.3 ESTUDIOS SOBRE ESTRATEGIAS Y/O INCENTIVOS.....	38
2.5.3.1 Investigación acción y minimizacion de residuos residenciales en Parmeston North, Nueva Zelanda. (Farrelly, T., & Tucker, C. (2014). Action research and residential	



waste minimisation in Palmerston North, New Zealand. Resources, Conservation and Recycling, 91, 11–26.....	40
2.5.3.2. Mejoras en el hogar: Reducción y investigación acción de residuos solidos domiciliarios. (Fahy, F., & Davies, A. (2007). Home improvements: Household waste minimisation and action research. Resources, Conservation and Recycling, 52(1), 13–27. 42	
CAPÍTULO 3 .....	44
3. Metodología .....	44
CAPÍTULO 4 .....	61
4 RESULTADOS .....	61
CAPÍTULO 5 .....	86
5. Discusión y análisis .....	86
CAPÍTULO 6 .....	89
6. Propuesta de reducción de residuos al interior de la vivienda .....	89
Conclusiones.....	109
Referencias Bibliográficas.....	111
Anexos .....	115



## INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Normas mexicanas para caracterización y generación de residuos	21
Tabla 2. Ordenanzas y manuales existentes en la ciudad de Cuenca	24
Tabla 3. Generación de residuos sólidos	26
Tabla 4. Comparación sobre la caracterización residuos sólidos	28
Tabla 5. Comparación del estado de sistemas de recolección según el nivel de ingreso del país	30
Tabla 6. Comparación porcentaje de recolección de residuos sólidos	30
Tabla 7. Jerarquías usadas para desviación de residuos	32
Tabla 8. Comparación de formas de disposición final de residuos sólidos	34
Tabla 9. Cuadro resumen sobre el proceso de la gestión de residuos sólidos	36
Tabla 10. Investigaciones revisadas, objetivos, metodologías y resultados	37
Tabla 11. Estudios sobre actitud y comportamiento	38
Tabla 12. Estudios sobre estrategias y/o incentivos para reducción de desechos sólidos domiciliarios	39
Tabla 13. Distribución de la muestra por parroquia	48
Tabla 14. Desagregación por NSE	48
Tabla 15. Distribución por parroquia urbana, encuesta de comportamiento	49
Tabla 16. Características socioeconómica muestra para la encuesta de comportamiento	50
Tabla 17. COeficiente de Alfa de Cronbach	52
Tabla 18. Imagen frontal de los estudios de caso	56
Tabla 19. Descripción física de los estudios de caso	57
Tabla 20. Codificación de estudios de caso	57
Tabla 21. Aspectos analizados sobre actitudes y comportamientos	59
Tabla 22. Clasificación de residuos para realizar la caracterización	60
Tabla 23. Descripción de los contenedores dentro de la vivienda y disposición fuera de la vivienda	72
Tabla 24. Descripción de servicio de recolección de los estudios de caso	73
Tabla 25. Disposición de residuos en los siete estudios de caso	74
Tabla 26. Generación de residuos sólidos en los siete estudios de caso	76
Tabla 27. Generación y caracterización de la Vivienda 1	79
Tabla 28. Generación y caracterización de la Vivienda 2	80
Tabla 29. Generación y caracterización de la Vivienda 3	81
Tabla 30. Generación y caracterización de la Vivienda 4	82
Tabla 31. Generación y caracterización de la Vivienda 5	83
Tabla 32. Generación y caracterización de la Vivienda 6	84
Tabla 33. Generación y caracterización de la Vivienda 7	85
Tabla 34. Ejemplos de equipo de compostaje en el mercado internacional	104



## INDICE DE IMÁGENES

Imagen 1. Recolección en Cuenca	29
Imagen 2. Punto de recogida reciclables en Cuenca	33
Imagen 3. Refrigerador smart de marca Samsung	92
Imagen 4. Aplicacion Food Planner	92
Imagen 5. Página con consejos en línea	92
Imagen 6. Herramientas para medir alimentos	92
Imagen 7. Recipientes que mantienen fresco los alimentos	93
Imagen 8. Food Hugger para residuos de fruta y vegetales	93
Imagen 9. Freshness booster, aumenta la frescura	93
Imagen 10. Esquema para organizar alimentos en refrigeradora	93
Imagen 11. Días de recolección y día de reciclaje	99
Imagen 12. Residuos que se colocan en la funda negra	99
Imagen 13. Iglú, reciclaje de residuos de vidrio	99
Imagen 14. Residuos que se colocan en la funda celeste	99
Imagen 15. Esquema compostaje en el hogar	103

## INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Generación residuos sólidos años 2010-2012 y proyección	27
Gráfico 2. Ubicación de la ciudad de Cuenca	45
Gráfico 3. PRegunta para determinar generación, a traves del volumen	53
Gráfico 4. Ubicación de los siete estudios de caso	55
Gráfico 5. Estrato NSE que separan sus residuos	62
Gráfico 6. Porcentaje de residuos que son separados	63
Gráfico 7. Viviendas que realizan algún tipo de compostaje	63
Gráfico 8. Relación de número de habitantes por vivienda y el volumen generado	64
Gráfico 9. Relación ingreso económico de la residencia y volumen generado	65
Gráfico 10. Relación tipo de residencia y volumen generado	65
Gráfico 11. Porcentajes de diferentes tipo de residuos que son dispuestos para realizar reciclaje	67
Gráfico 12. Disposición de residuos considerados peligrosos	68
Gráfico 13. Factores que motivan la separación de residuos	69
Gráfico 14. Estrategias que apoyarían para fomentar reducción de residuos	70
Gráfico 15. Cantidad de información sobre reciclaje	70
Gráfico 16. Tasa de generación de los siete estudios de caso	76
Gráfico 17. Relación generación de residuos con tamaño de vivienda y tasa de recaudación	77



Gráfico 18. Porcentajes de generación de residuos de baños, orgánico y reciclaje de lops  
siete estudios de caso 78

## INDICE DE ESQUEMAS

Esquema 1. Esquema metodológico	18
Esquema 2. Proceso gestión de residuos sólidos	25
Esquema 3. Jerarquía de tratamiento de residuos sólidos	31
Esquema 4. Forma de recorrido de los sectores	47



### **Cláusula de Licencia y Autorización para Publicación en el Repositorio Institucional**

Tatiana Mireya Páez Iturralde en calidad de autora y titular de los derechos morales y patrimoniales del Trabajo de Titulación “Propuesta de estrategias para la reducción de residuos sólidos al interior de la vivienda en el área urbana de Cuenca”, de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN, reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este Trabajo de Titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 24 de mayo de 2020

---

Tatiana Mireya Páez Iturralde  
C.I.: 010387399-8





### Cláusula de Propiedad Intelectual

Tatiana Mireya Páez Iturralde, autora del Trabajo de Titulación “Propuesta de estrategias para la reducción de residuos sólidos al interior de la vivienda en el área urbana de Cuenca”, certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor/a.

Cuenca, 24 de mayo de 2020

A handwritten signature in blue ink, reading 'Páez de Iturralde'.

---

Tatiana Mireya Páez Iturralde  
C.I.: 010387399-8



## **Agradecimiento**

A mi director Arq. Felipe Quesada.

A la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Cuenca.

Al Proyecto de Investigación “Método de Certificación de la Construcción Sustentable de la Vivienda.

Asesores: Lcda. Ma. Augusta Iturralde, Dr. Raúl Pino, Lcdo. René Iturralde.



## Dedicatoria

A mi esposo... En ti siempre.

Papi por usted, todo.

A mi mami, mis hermanas: "mis mujercitas", son los modelos que sigo.

A mis hijos, Daya y Juanda, por quitarles tiempo, perdón, y para darles más, esta tesis.

Los amo.



## CAPÍTULO 1

### Diseño de la investigación

#### 1.1. INTRODUCCIÓN A LA PROBLEMÁTICA

Los residuos sólidos se han convertido en un tema de preocupación para las distintas ciudades en el mundo, si bien existe una multiplicidad de factores que producen su incremento, sus principales causales son: la sobrepoblación, urbanización y consumismo de productos de rápida obsolescencia. El ritmo de vida acelerado, fruto de la modernidad ha generado que todas las actividades humanas tiendan a un consumo masivo de productos de corta duración, la mayoría de carácter no degradable.

El crecimiento poblacional actual, aunado a una urbanización no planificada ha ocasionado un sin número de problemas ambientales, entre los que tenemos: contaminación del aire, agua y el aumento en la generación de residuos sólidos. Según la *World Population*, dos terceras partes de la población vivirán en zonas urbanas para el año 2050 (*World Population to 2300*, 2004), si a esto sumamos que el crecimiento de población genera mayor consumo y este a su vez mayor producción de productos no solo de primera necesidad, sino de tecnología de vida útil pasajera, el problema de los desechos se agudiza, generando un incremento en MSW, por sus siglas en inglés (municipal solid waste) (Bernache-Pérez, Sánchez-Colón, Garmendia, Dávila-Villarreal, & Sánchez-Salazar, 2001). Esto es evidente si tomamos los datos de la Global Waste Management Outlook que indica que la tasa mundial de generación urbana de residuos es de 2 mil millones de toneladas por año (6000 edificios Empire State) ("Glob. Waste Manag. Outlook," 2016).

Los residuos sólidos deben seguir cuatro etapas: generación, recolección, tratamiento, y disposición, si bien en el capítulo 2 en el apartado 2.3 se analizará la problemática dentro del proceso de la gestión de residuos sólidos, se puede adelantar que la alta generación de residuos genera una problemática en cadena, por lo que los procesos inherentes al control de los mismos deben ser pensados desde esta primera etapa, es decir el momento en el cual el residuo es descartado, ya que luego de esta fase será necesario establecer un sistema de pre-recogida y recolección -parte más costosa en un proceso de gestión de residuos-, que abarque a todas las sectores de una población (zonas urbanas y rurales). Luego será necesario el establecimiento de estrategias complicadas (reciclaje, incineración), para el tratamiento de los mismos, para en una fase final colocar los residuos en rellenos sanitarios u otros sistemas.

Como se puede ver, el problema asociado a los residuos no solo es individual, sino que se encuentra inmerso en lo que en la actualidad se denomina sociedad de consumo



(Ojedabenez, Armijodevega, & Ramirezbarreto, 2003). Esto nos lleva al hecho de que una excesiva cantidad de materiales principalmente no biodegradable, o imposible de comprimir en rellenos sanitarios, no puedan ser procesados, generando así, un impacto sanitario y ambiental de considerable significación.

Todo el proceso de generación de residuos y tratamiento de los mismos genera contaminación ambiental (Anexo 1), a nivel del aire, el alto componente orgánico genera gases de efecto invernadero; suelo, la filtración de lixiviados (líquido que se escurre de la basura) en los rellenos de basura se filtran a través del suelo hacia fuentes de agua contaminándolas, además, es necesario recordar que muchos rellenos sanitarios se encuentran cerca de zonas urbanas generando problemas sanitarios en las poblaciones aledañas. Dentro de este contexto una correcta gestión de servicios se asocia con un mecanismo adecuado de preservación del medio ambiente y de salud en la población, por este motivo ha dejado de ser un problema local y se ha convertido en una preocupación mundial (Ojedabenez et al., 2003).

Dentro de este complejo engranaje de producción de residuos se ha puesto en evidencia que el mayor porcentaje de residuos son los generados en las viviendas, por lo que en este contexto varios estudios anotan a los hogares como un lugar donde comenzar el “Making the environment a priority starts at home” (Brody, Sharon. Palatnik, Ruslana Rachel. Shechter, 2014), esto es evidente al observar el incremento en literatura sobre este tema.

Muchos países han tomado la decisión de poner en marcha estrategias de reducción de residuos en los hogares, por ejemplo, en Inglaterra, se ha establecido como objetivo el mantener un porcentaje de reciclaje de residuos dentro de los hogares en un 50 % y una reducción del 35% en residuos biodegradables que son dispuestos en rellenos sanitarios.

Ante este panorama es importante desarrollar propuestas y soluciones que sean económicas, tecnológicamente sostenibles, logrando así que los impactos sanitarios y ambientales sean menores y así poder sostener un entorno más limpio y duradero para las futuras generaciones.

## **1.2. JUSTIFICACIÓN**

El presente estudio tiene como propósito presentar una propuesta de estrategias para disminuir la generación de los residuos en la fuente, fomentar un correcto almacenamiento y entrega de residuos, con la consiguiente ampliación y mejora en la cobertura del servicio de barrido y recolección.



El estudio estará enmarcado dentro del Proyecto de Investigación “Método de Certificación de la Construcción Sustentable de la Vivienda”, el cual centra su objeto de estudio en la vivienda de la ciudad de Cuenca.

Luego de el análisis de la bibliografía pertinente, estudios indican que de las 436 mil toneladas anuales de residuos generadas en América Latina y el Caribe, 295 mil son residuos sólidos domiciliarios. En nuestra ciudad datos arrojan que del 67 al 70% de los residuos sólidos municipales son residuos sólidos generados en viviendas (EMAC, 2014). Por lo tanto, nos planteamos como trabajo de investigación el estudio: *Propuesta de estrategias para la reducción de residuos sólidos al interior de la vivienda en el área urbana de Cuenca*. En el cual se propondrá estrategias para la reducción de los mismos al interior de la vivienda, permitiendo crear una reacción en cadena de las etapas del proceso de gestión de los residuos sólidos.

Si bien es imposible negar que las estrategias basadas en las 3Rs, son la base para intentar solucionar este problema, no es suficiente, se debe profundizar en la actitud y comportamiento hacia las estrategias de prevención y minimización de producción de residuos sólidos en la vivienda, pues como indica las Naciones Unidas, en vista de la imposibilidad de eliminar la existencia de residuos lo prioritarios es la reducción de los mismos y posteriormente su reciclaje (United Nations, 2007).

Mediante este estudio se determinarán las mejores estrategias para tratamiento de residuos sólidos al interior de la vivienda en el sector residencial urbano de Cuenca.

### **1.3. HIPOTESIS**

Existe muchos problemas generados por la alta generación de residuos sólidos domiciliarios a nivel internacional, nacional y local, y para lo cual muchas estrategias han sido descritas en la diferente literatura, este trabajo luego de un estudio realizado en las viviendas de la ciudad de Cuenca, planteará unas estrategias para reducción de desechos. A demás planteamos como hipótesis que, en el área estudiada existirá mayor producción de desechos sólidos orgánicos aunada a una actitud favorable hacia estrategias de reducción de desechos.

### **1.4. OBJETIVOS**

#### **1.4.1. OBJETIVO GENERAL**

- Presentar una propuesta de estrategias para disminuir la generación de los residuos sólidos al interior de la vivienda en el sector urbano de Cuenca.





#### **1.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Identificar la metodología a aplicar y realizar una revisión de la situación actual en lo referente a la generación de residuos sólidos en viviendas.
- Analizar la situación actual en el sector residencial de Cuenca respecto a residuos sólidos.
- Identificar características e indicadores de generación de residuos sólidos, y actitudes, comportamientos respecto de estrategias de reducción.
- Determinar estrategias de reducción de residuos sólidos, partiendo de datos obtenidos en el estudio y de la revisión bibliográfica.

#### **1.5. DISEÑO METODOLÓGICO**

La presente investigación constará de cuatro fases

La primera parte consistirá en la revisión del estado de arte para identificar la metodología a utilizar.

La investigación principal se desarrollo con un enfoque mixto cuantitativo y cualitativo, el sincretismo de lo cuantitativo y lo cualitativo permite una reflexión numérica (cantidad) y un pensamiento en el que se destacan los sujetos, procesos, actitudes y comportamientos.

El momento cuantitativo analiza la situación actual en el sector residencial de Cuenca respecto a residuos sólidos domiciliarios, se ejecutó en dos fases:

- a) Encuesta general: Se realizaron 280 encuestas estructuradas, aplicadas al sector residencial urbano de la Ciudad de Cuenca.
- b) Encuesta de comportamiento: También se aplica una encuesta estructura electrónica enviada a personas (284) que residen en el área urbana del cantón Cuenca.

En el momento cualitativo se aplicó una metodología analítica-descriptiva con la realización de siete estudios de caso, para identificar características, actitudes y comportamiento respecto a estrategias de reducción, generación y caracterización de residuos sólidos.

Al final y como resultado de esta investigación se presenta la propuesta de estrategias de reducción de residuos sólidos.

En la Esquema 1 se presenta un esquema que resumen las diferentes etapas, objetivo, técnica y resultados por cada fase de la investigación.

ETAPA: ACTIVIDADES	OBJETIVO	TÉCNICA	RESULTADOS
Estado de arte: Marco teórico, Metodología	Identificar la metodología a aplicar y realizar una revisión de la situación actual en lo referente a la generación de residuos sólidos en viviendas.	Selección bibliográfica y construcción de textos	Situación actual de la gestión de residuos sólidos, Estado de arte: formas de investigar, de analizar e interpretar.
Investigación cuantitativa, situación actual	Analizar la situación actual en el sector residencial de Cuenca respecto a residuos sólidos.	Encuesta (muestreo aleatorio simple)	Situación general, percepciones, actitudes y prácticas del sector urbano de Cuenca
Investigación cualitativa: características y comportamientos	Identificar características e indicadores de generación de residuos sólidos, y actitudes, comportamientos respecto de estrategias de reducción.	Estudios de caso. Encuesta. Para la generación de residuos sólidos, la técnica se basa en la norma mexicana NMX-AA-61-1985 y para la caracterización de residuos sólidos se aplica la NMX-AA-22-1985	Situación descriptiva de la muestra (realidad local), actitudes y prácticas del sector urbano de Cuenca. Factores que afectan la generación de residuos sólidos
Resultados y propuesta	Determinar estrategias de reducción de residuos sólidos, partiendo de datos obtenidos en el estudio y de la revisión bibliográfica.	Lectura, síntesis de datos y contenidos	Diagnóstico de la situación local. estrategias de reducción y tratamiento de residuos sólidos,

**Esquema 1. Esquema metodológico**

Nota: Durante la investigación se aplica el método analítico descriptivo.



## **CAPÍTULO 2**

### **Marco Teórico**

#### **INTRODUCCION**

El marco teórico estará dividido de la siguiente manera:

- 1) Una revisión de los convenios internacionales como sustento teórico para entender la gestión sostenible de residuos sólidos. Además, revisión de normas, leyes dentro de los cuales se enmarca la gestión de residuos sólidos, dicha revisión irá desde lo internacional, pasando por la normativa nacional y luego ordenanzas locales.
- 2) Una revisión detallada de la problemática dentro de la gestión de residuos sólidos, usando datos cuantitativos en cada etapa de la gestión de residuos sólidos: generación, recolección, tratamiento y disposición.
- 3) Y por último una revisión de artículos científicos, como muestra de las investigaciones realizadas en el ámbito de residuos sólidos domiciliarios.

### **2.1 LA SOSTENIBILIDAD**

El documento "Nuestro Futuro Común", presentado en 1987 por la Comisión Mundial para el Medio Ambiente y el Desarrollo de la ONU, liderado por la doctora noruega Gro Harlem Brundtland, también conocido como el informe Brundtland, consolida una visión crítica del modelo de desarrollo adoptado por los países industrializados e imitado por las naciones en desarrollo, destacando la incompatibilidad entre los modelos de producción y consumo vigentes en los primeros y el uso racional de los recursos naturales y la capacidad de soporte de los ecosistemas. En este informe, se utilizó por primera vez el término desarrollo sostenible, definido como aquel que satisface las necesidades del presente sin comprometer las necesidades de las futuras generaciones (Guerrero & Eribiti, 2004).

A partir de su publicación, el informe Brundtland se ha convertido en referencia mundial para la elaboración de estrategias y políticas de desarrollo compatibles con la ecología. La comisión llegó a la conclusión de que muchos modelos actuales de desarrollo, producen deterioros ambientales (aumento de la pobreza, y mayor vulnerabilidad y degradación de los ecosistemas). Es por ello que surge la necesidad de otro modelo de desarrollo, el desarrollo sostenible, el cual implica limitaciones, y exige la primera distribución más equitativa de los recursos y requiere de un gran apoyo político, es por eso que luego en la Cumbre de la Tierra en Rio de Janeiro (1992), se realizó un plan de Acción, conocido como

la Agenda 21, este plan se estableció como una guía para que los estados transformen el modelo de desarrollo actual, basado en una explotación de los recursos naturales como si fuesen ilimitados, y en un acceso desigual a sus beneficios, en un nuevo modelo denominado desarrollo sostenible, es decir, duradero en el tiempo, eficiente y racional en el uso de los recursos y equitativo en los beneficios.

En el capítulo 21 de la Agenda 21, se hace referencia a la Gestión ecológicamente racional de los desechos sólidos y cuestiones relacionadas con las aguas cloacales y en este contexto el marco de acción necesaria debería apoyarse en una jerarquía de objetivos y centrarse en las cuatro principales áreas de programas relacionadas con los desechos (United Nations Conference on Environment and Development, 1992)

- a) Reducción al mínimo de los desechos;
- b) Aumento al máximo de la reutilización y el reciclado ecológicamente racionales de los desechos;
- c) Promoción de la eliminación y el tratamiento ecológicamente racionales de los desechos;
- d) Ampliación del alcance de los servicios que se ocupan de los desechos

Se generaron avances durante los años subsiguientes a la Conferencia de Rio, donde los gobiernos, el sector privado y las comunidades de América Latina y el Caribe comenzaron a establecer políticas, programas y planes nacionales conjuntos en que los operadores de los servicios y la comunidad desempeñaban un papel fundamental para alcanzar el manejo adecuado de los residuos sólidos. Ecuador como país signatario de estos acuerdos, se comprometió a cumplir estos objetivos sin embargo hasta hoy en día, en el Ecuador no existe un cumplimiento estricto a la Agenda 21. Y actividades de reducción, recuperación, reciclaje y aprovechamiento todavía son incipientes en América Latina y el Caribe. Además, persisten amplias diferencias entre países, ciudades de diferentes tamaños y áreas de una misma ciudad, una situación que perjudica sobre todo a la población pobre (ONU-Habitat, 2012).

La escasez de recursos financieros, humanos y tecnológicos son un obstáculo frecuente para la buena gestión de los desechos. No obstante, se puede mejorar notablemente esta actividad y contribuir a ciudades más limpias, saludables y sostenibles ambientalmente con una mayor planificación y con estrategias encaminadas a cubrir todos los aspectos del ciclo de los residuos (ONU-Habitat, 2012).

## **2.2. NORMATIVA TECNICA INTERNACIONAL**

En lo que se refiere a metodologías para determinar la generación per cápita de residuos, y composición de los residuos, a nivel de Latinoamérica la norma más usada es la

mexicana, a continuación en la Tabla 1, se anota una síntesis del equipo, herramienta y metodología usada en estas normas (NMX-AA-22-1985. Protección Al Ambiente - Contaminación del Suelo - Selección y Cuantificación de Subproductos, 1992)(Norma mexicana NMX-XX-61-1985, Protección al ambiente-contaminación del suelo-residuos sólidos municipales-determinación de la generación, 1992).

**Tabla 1. Normas mexicanas para caracterización y generación de residuos**

Norma	Equipo y/o herramientas	Metodología
<b>Norma mexicana NMX-AA-61-1985. Determinación de la generación de residuos sólidos municipales</b> Especifica un método para determinar la generación de residuos sólidos municipales a partir de un muestreo estadístico aleatorio. Para efectos de aplicación de esta norma los residuos sólidos municipales se subdividen en domésticos (que son los generados en casas habitación) y en no domésticos (generados fuera de las casas habitación).	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Báscula con capacidad mínima de 100 kg y precisión de 10 g o similar.</li> <li>- Báscula con capacidad mínima de 10 kg y precisión de 1 g o similar.</li> <li>- Tablas de inventario</li> <li>- Bolsas de polietileno de 0.70 m x 0.50 m y calibre mínimo del No. 200.</li> <li>- Ligas de hule de 1.5 mm de ancho.</li> <li>- Guantes de carnaza.</li> <li>- Brochas de 0.025 m de ancho.</li> <li>- Pintura de esmalte</li> <li>- Papelería y varios (Marcadores de tinta permanente, etiquetas de identificación, lápices, gomas y otros).</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Recorrer el universo de trabajo, visitando a los habitantes de las casas seleccionadas para la muestra, con el fin de explicarles la razón del muestreo por realizar, así como para captar la información general y entregar una bolsa de polietileno.</li> <li>2. Visitar nuevamente para recoger las bolsas conteniendo los residuos sólidos generados antes de este día. Esto sirve únicamente como una "operación de limpieza", para asegurar que el residuo generado después de ella, corresponda a un día. Simultáneamente con la "operación de limpieza", se entrega una nueva bolsa para que se almacenen los residuos generados las siguientes 24 horas.</li> <li>3. A partir del segundo, hasta el séptimo día del período de muestreo, se recogen las bolsas conteniendo los residuos generados el día anterior y a su vez se entrega una nueva bolsa para almacenar los residuos por generar las siguientes 24 horas, identificando la funda correspondiente a cada casa y fecha. El octavo día únicamente se recogen las bolsas con los residuos generados el día anterior.</li> <li>4. Diariamente después de recoger los residuos sólidos generados el día anterior, se procede a pesar cada elemento.</li> <li>5. Para obtener el valor de la generación per-cápita de residuos sólidos en kg/hab-día correspondiente a la fecha en que fueron generados;</li> </ol>
<b>Norma mexicana NMX-AA-22-1985. Selección y cuantificación de subproductos:</b> Establece la selección y el método para la cuantificación de subproductos contenidos en los residuos sólidos municipales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Báscula de piso capacidad de 200 Kg</li> <li>- Balanza granataria con capacidad para 20 Kg y sensibilidad de 1 g</li> <li>- Mascarillas</li> <li>- Recogedores</li> <li>- Overoles</li> <li>- Escobas</li> <li>- Botas de hule</li> <li>- Guantes de carnaza</li> <li>- Bolsas de polietileno de 1.10 m x 0.80 m y calibre mínimo de 200</li> <li>- Papelería y varios</li> </ul> Se requiere para ello dos personas.	Mediante el método del cuarteo se seleccionan los subproductos depositándolos en bolsas de polietileno hasta agotar, de acuerdo con la siguiente clasificación: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Algodón</li> <li>- Cartón</li> <li>- Cuero</li> <li>- Residuo fino (todo material que pase la criba M 2.00)</li> <li>- Envase de cartón encerado</li> <li>- Fibra dura vegetal (esclerénquima)</li> <li>- Fibras sintéticas</li> <li>- Hueso - Hule</li> <li>- Lata</li> <li>- Loza y cerámica</li> <li>- Madera</li> <li>- Material de construcción</li> <li>- Material ferroso</li> <li>- Material no ferroso</li> <li>- Papel</li> <li>- Pañal desechable</li> <li>- Plástico rígido y de película</li> <li>- Poliuretano</li> <li>- Poliestireno expandido</li> </ul>



		<ul style="list-style-type: none"><li>- Residuos alimenticios (Véase observaciones)</li><li>- Residuos de jardinería - Trapo</li><li>- Vidrio de color</li><li>- Vidrio transparente</li><li>- Otros</li></ul> <p>Los subproductos ya clasificados se pesan por separado en la balanza y se anota el resultado en la hoja de registro y se obtiene los porcentajes de cada subproducto.</p> <p>Notas: Los cambios en peso durante la determinación, se deben principalmente a la liberación o admisión de humedad. Se recomienda efectuar la determinación en un lugar cerrado y bajo techo.</p>
--	--	--

Fuente: (NMX-AA-22-1985. Protección Al Ambiente - Contaminación del Suelo - Selección y Cuantificación de Subproductos, 1992)(Norma mexicana NMX-XX-61-1985, Protección al ambiente-contaminación del suelo-residuos sólidos municipales-determinación de la generación, 1992).

A nivel local no existe una metodología específica para determinación de indicadores de generación de residuos sólidos, por otra parte en el Ecuador existen normas de estandarización para fundas plásticas y de colores para recipientes de depósitos y almacenamiento temporal de residuos sólidos (INTE INEN 2290, 2015) y (NTE INEN 2841, 2014), en estas dos normas se excluyen las fundas y contenedores para residuos sólidos de desechos peligrosos y especiales.

## 2.3. NORMATIVA NACIONAL

En el Ecuador, dentro del marco de la sustentabilidad, su actual Constitución declara que sobre las bases del "Buen Vivir" se encuentra el derecho a un "*hábitat seguro y saludable, que es de interés público la preservación del ambiente y garantiza un modelo sustentable de desarrollo, ambientalmente equilibrado que asegure la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes y futuras*" (Constitución de la República del Ecuador, 2008). En el mismo documento, en los Artículos 264 y 415, se indica que los gobiernos municipales son quienes deben prestar los servicios de manejo de desechos sólidos como recolección y tratamiento. También deben desarrollar programas de reducción, reciclaje y tratamiento adecuado para estos desechos.

En el Ecuador no hay ninguna Ley que directamente estimule y promueva estrategias de reducción de residuos, sin embargo, han existido y existen esfuerzos políticos para instaurar un marco legal sobre este tema y en esta línea, se cuenta con los siguientes instrumentos:

- El Código Orgánico Ambiental (COA) plantea que La Autoridad Ambiental Nacional, así como los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales o Metropolitanos, promoverán y fomentarán en la ciudadanía, en el marco de sus competencias, la





clasificación, reciclaje, y en general la gestión de residuos y desechos bajo este principio.

- La Ley de Gestión Ambiental (1999), en el artículo 2, se sujeta a los principios de reciclaje y reutilización. El Artículo 9 establece que al Ministerio de Ambiente le corresponde, coordinar sistemas de control con los organismos competentes para la verificación del cumplimiento de las normas de calidad referentes a los desechos (Ley de Gestión Ambiental, n.d.).
- El Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria (TULAS), en el Título II del Libro VI: De la Calidad Ambiental, se declaran como prioridad nacional la gestión integral de residuos sólidos como responsabilidad compartida por toda la sociedad para contribuir al desarrollo sustentable a través de un conjunto de políticas intersectoriales y nacionales en los ámbitos de: salud, ambiente, social, institucional, económico, técnico y legal (Ley de Gestión Ambiental, n.d.).
- Norma de calidad ambiental para el manejo y disposición final de desechos sólidos no peligrosos (Libro 6, Anexo 6): Esta norma establece los procedimientos generales en el manejo de los desechos sólidos no peligrosos, desde la generación hasta la disposición final; y normas de calidad que deberán cumplir con estándares que permitan la preservación del ambiente.
- En la Tabla 2 se anotan tres ordenanzas de la ciudad de Cuenca: la primera que regula la gestión integral de desechos sólidos del cantón Cuenca, la segunda determina el cálculo y forma de recaudación de la tasa de recolección, y por último la constitución de la empresa EMAC.EP.
- En Cuenca existe un reglamento que autoriza a recicladores primarios y secundarios a realizar labores de reciclaje de residuos inorgánicos.
- Además, se ha revisado los manuales que la empresa EMAC.EP. ha publicado en su página web, para informar sobre la problemática en el proceso de recolección e incentivar buenas prácticas ambientales.

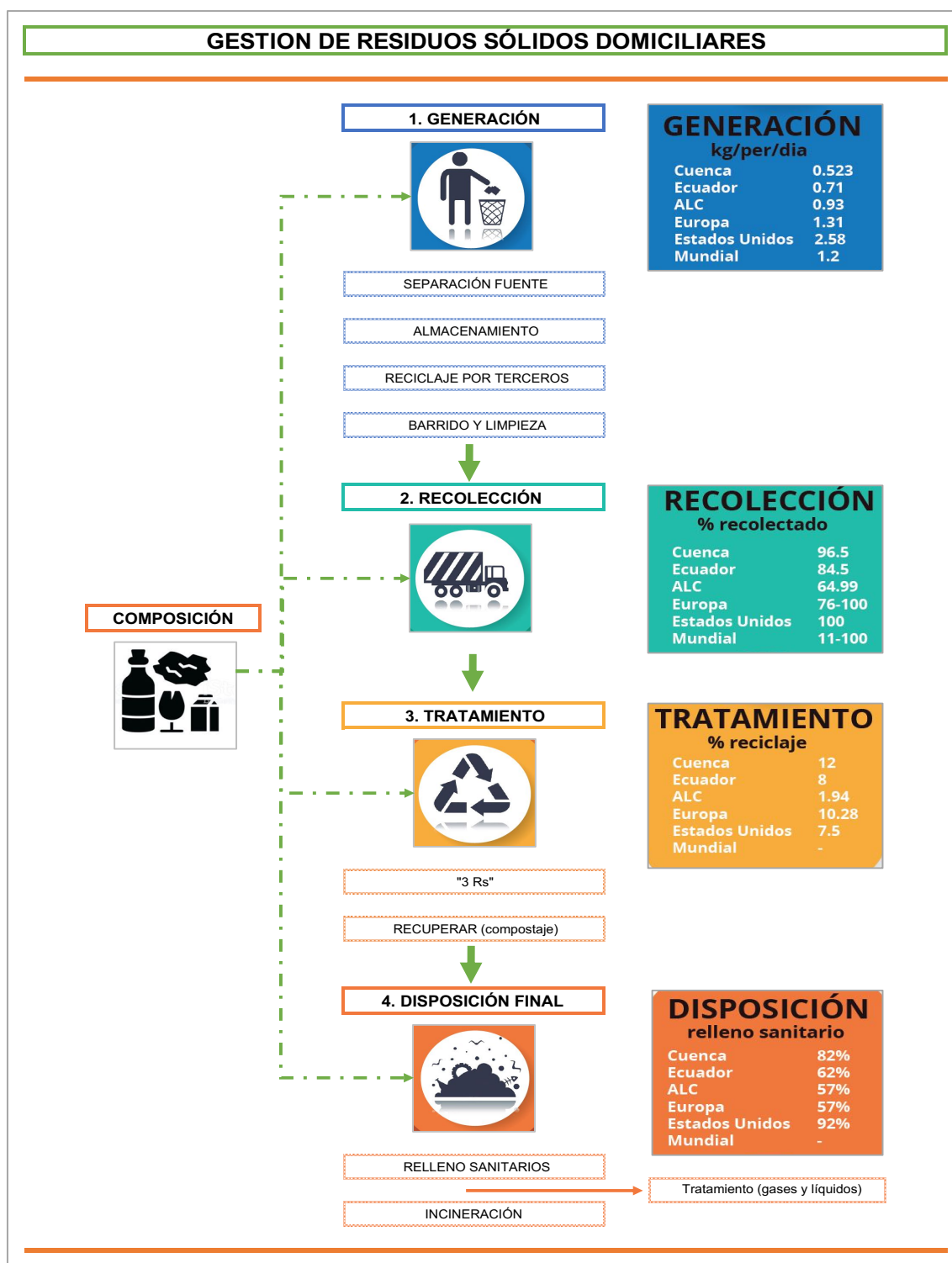
**Tabla 2. Ordenanzas y manuales existentes en la ciudad de Cuenca**

<b>Ordenanza o Manual</b>	<b>Ámbito, Alcance u Objeto</b>
<b>Ordenanza que regula la gestión integral de los desechos y residuos sólidos del cantón Cuenca</b>	Regula las competencias de la Empresa Municipal de Aseo de Cuenca, EMAC, y la participación de los ciudadanos.
<b>Ordenanza que establece los criterios para la determinación y recaudación de la tasa de recolección de basuras y aseo público</b>	Objeto de la Tasa: El objeto de la tasa es retribuir a la Empresa Municipal de Aseo de Cuenca – EMAC -, los costos que demanden los servicios de barrido de calles, recolección de basuras, tratamiento y, disposición final de las mismas que se generen en el cantón Cuenca.
<b>Ordenanza de constitución, organización y funcionamiento de la Empresa Pública Municipal de Aseo de Cuenca, EMAC. EP.</b>	Crear la Empresa Pública Municipal de Aseo de Cuenca “EMAC-EP-”, como una persona jurídica de derecho público, con patrimonio propio, dotada de autonomía presupuestaria, financiera, económica, administrativa y de gestión, que opera sobre bases comerciales y cuyo objetivo es la prestación de servicios públicos de barrido, limpieza, recolección, transporte, tratamiento y disposición final de residuos sólidos no peligrosos y peligrosos, así como del mantenimiento, recuperación, readecuación y administración de áreas verdes y parques en el cantón Cuenca.
<b>Reglamento que establece los requisitos para obtener la autorización para realizar labores de residuos sólidos inorgánicos en el cantón Cuenca</b>	Autorizar a recicladores primarios y secundarios, las labores de reciclaje de residuos inorgánicos. Primarios: realiza la labor de manera artesanal, medios de transporte no motorizados y secundarios: usan vehículos motorizados e interactúan con recicladores primarios.
<b>Manuel de reciclaje. EMAC</b>	Corregir la problemática existen en el proceso de recolección de los desechos sólidos.
<b>Manuel de instalación de parrillas retráctiles. EMAC</b>	Informar a la ciudadanía que tipos de residuos son reciclables, la forma de separar este tipo de residuos y cuando hacerlo.
<b>El manual de las 3rs. EMAC</b>	Folleto informativo usado para una campaña de reciclaje para niños.
<b>Buenas prácticas ambientales. EMAC</b>	Crear una guía de buenas prácticas ambientales que sirva de instrumento para establecer una cultura con el cuidado del medio ambiente, no sólo como un estilo de vida sino como una necesidad, para ser parte activa en este proceso.

Fuente: (EMAC.EP, 2008)

## 2.4. PROBLEMÁTICA EN LA GESTIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS

Cada día se generan grandes cantidades de residuos en los hogares de todo el mundo. Estos residuos deben seguir una cadena para su recolección para asegurar su adecuado tratamiento y procesamiento. En este caso, y refiriéndonos a residuos sólidos se debe pasar 4 fases durante su proceso de eliminación: a) la generación de residuos, b) la recolección, c) tratamiento, d) disposición final. A esto se debe sumar un problema adicional, la heterogeneidad de estos residuos, que los hace más difícilmente clasificables. A continuación, se realizará una revisión centrado en los problemas en cada etapa y se añadirá el Esquema 2 en el que se pueda comprender de mejor manera el orden básico en un proceso de gestión de residuos sólidos.



Esquema 2. Proceso gestión de residuos sólidos

## 2.4.1.GENERACIÓN DE RESIDUOS

La generación de residuos sólidos se ha tornado en un indicador de relevancia para determinar las tasas de manejo de los residuos, así como para evidenciar las dificultades existentes en los procesos de los mismos, permitiendo una adecuada toma de decisiones no solo concerniente a la proyección y diseño de los sistemas de recolección sino a su disposición final. Su valor se verá influenciado por una serie de factores, tales como: la diversidad de poblaciones existentes, el desarrollo económico, nivel de ingreso, sectores de actividad predominantes, patrones de consumo, grado de urbanización y densidad poblacional, entre otros.

Esto es importante si observamos que la OPS indica que la tasa mundial de generación per cápita de residuos se incrementará de 1.2 a 1.42 kg por persona por día en los próximos quince años. En el Ecuador esta tasa se ha duplicado de 0,33 (OPS, 2002) a 0,71 kg/per/día (Tello Espinoza, Martinez, Daza, Soulier, & Terraza, 2011) y, en Cuenca, según datos de la Empresa Municipal de Aseo, la generación per cápita es de 0.542 Kg (EMAC, n.d.); de estos varios estudios anotan que 67 al 70% de los residuos sólidos municipales, son generados en la vivienda. (Thanh, Matsui, & Fujiwara, 2010). En la Tabla 3 es importante notar la diferencia entre el indicador Nacional 0,71 kg/per/día y el observado en países como Estados Unidos 2.58 kg/per/día, lo que evidencia la diferencia entre países desarrollados y países en vía de desarrollo.

**Tabla 3. Generación de residuos sólidos**

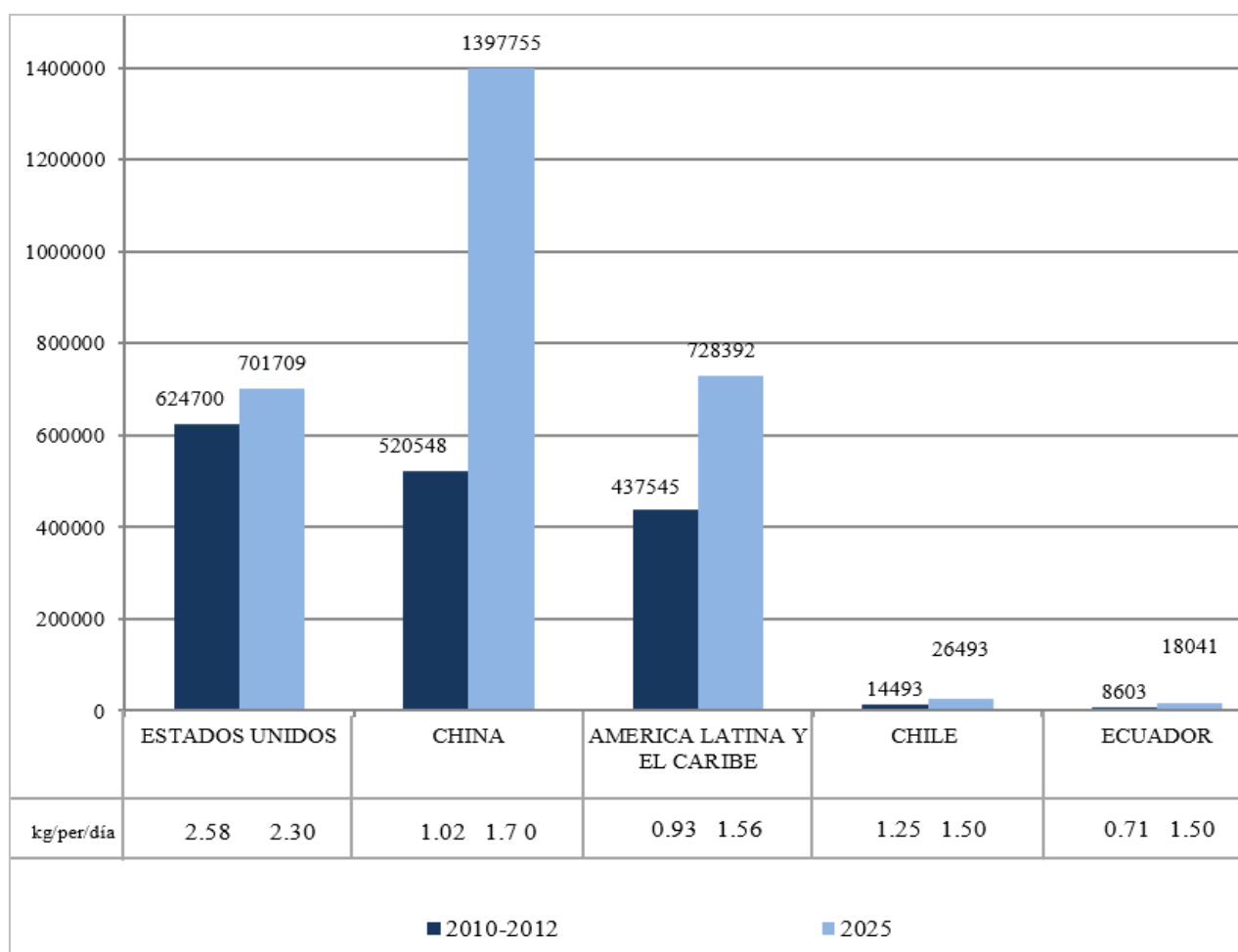
	<b>Toneladas métricas anuales / toneladas día</b>	<b>kg/per/día</b>
<b>Mundial 2012</b>	1300 millones/ 3,532,255	1.2
<b>Estados Unidos</b>	254 millones / 624700	2.58
<b>China</b>	270 millones / 520548	1.02
<b>América Latina y el Caribe</b>	160 millones / 437545	0.93
<b>Ecuador</b>	4,06 millones /8,603	0.71
<b>Cuenca</b>	129 mil /430	0.542

**Fuente:** (EEA, 2013; EMAC, n.d.; Programa 'PNGIDS' Ecuador \_ Ministerio del Ambiente, 2015; EPA, 2015; Hoornweg & Bhada-Tata, 2012; Tello Espinoza et al., 2011)

En el Gráfico 1 se observa la proyección hacia el año 2025, EE UU anota una proyección de 2.58 a 2.30 kg/per/día, se evidencia una preocupación en las grandes potencias por reducir sus residuos mediante el uso de estrategias de tratamiento de los residuos sólidos.

En Ecuador la proyección, la tasa aumenta a mas del doble de 0.71 kg/per/día, hasta un 1.5 kg/per/día en el 2025, y vemos a Chile que su proyección indica una tasa de crecimiento menor al anotar 1.25 a 1.50 kg/per/día.

**Gráfico 1. Generación residuos sólidos años 2010-2012 y proyección**



**Fuente:** (EPA, 2015; Eu, 2013; Tello Espinoza et al., 2011; UN-HABITAT, 2010)

## 2.4.2.COMPOSICIÓN DE RESIDUOS

Al igual que la generación de residuos sólidos, su composición se encuentra influenciada por muchos factores como: nivel de desarrollo económico, normas culturales y ubicaciones geográficas. En países desarrollados existe un mayor consumo de materiales inorgánicos (papel, plástico y aluminio), por el contrario, en países con ingresos de medio a bajo tienen un porcentaje de materia orgánica entre el 30 y el 85% (Hoornweg & Bhada-Tata, 2012), es decir, cada componente de los residuos sólidos es el resultado del estilo de vida de los consumidores (Colomer & Gallardo, 2007). Para ilustrar mejor este concepto la Tabla 4 nos permite observar que los porcentajes de residuos orgánicos superan el 50% en países de América Latina y el Caribe, mientras que en Europa y Estados Unidos este porcentaje es menor al 30%.

Al observar los porcentajes de generación de residuos correspondientes a papel y cartón se observa que en Europa y Estados Unidos existe una mayor generación de este tipo de residuos y en América Latina a una generación menor al 20%.

Con respecto a los residuos plásticos es importante anotar que Cuenca tiene una generación de este tipo de residuos igual a 10.46%, igual que el promedio mundial. Y no muy lejano de lo que sucede en EEUU con un 12%, es importante anotar esta información pues el plástico es uno de los residuos con mayor potencial de reciclaje.

**Tabla 4. Comparación sobre la caracterización residuos sólidos**

REGION / PAIS	Orgánico	Papel/ cartón	Plástico	Vidrio	Metal	Otros <sup>1</sup>
Mundial	46	17	10	5	4	18
Europa	28.8	24.2	9.6	5.3	9	17.3
Estados Unidos	25	34	12	5	8	16
América Latina y el Caribe	54	16	12	4	2	12
Ecuador	71	10	4	4	1	10
Cuenca	64.4	6.30	10.46	2.23	0.94	15.67

**Nota 1:** Información sobre composición de residuos están disponibles como porcentajes por tipo de componente. Con el propósito de estandarización dentro de la categoría “otros”, se encuentran textiles, cauchos, madera, cenizas, polvo, etc.

**Fuente:** (EEA, 2013; EMAC, n.d.; Programa ‘PNGIDS’ Ecuador \_ Ministerio del Ambiente, 2015; EPA, 2015; Hoornweg & Bhada-Tata, 2012; Tello Espinoza et al., 2011)



### 2.4.3. PRE-RECOGIDA Y RECOLECCIÓN



Imagen 1. Recolección en Cuenca

Los países en vías de desarrollo, no han tenido cultura de reciclaje. En ciudades como Cuenca o Buenos Aires la práctica que prevalece es la unificación de residuos en fundas. Los residuos no son separados o clasificados, los desechos son removidos por recicladores informales antes de la recolección, y posteriormente los residuos restantes son colocados en la vereda para su recolección.

Fuente: <http://www.emac.gob.ec/?q=content/recolecci%C3%B3n-0>

El estándar indica que la “pre-recogida” ser realizada en el domicilio, incluyendo varias actividades como: la separación, almacenamiento y procesamiento previo a ser depositados en el punto de recogida (Colomer & Gallardo, 2007). Esta actividad debe ser reglada por las municipalidades o autoridades, quienes solicitan a los generadores que separen sus residuos en la fuente, cuando esto no sucede esta actividad se realiza en equipamientos municipales.

Para la recolección, la forma en la que la basura es dispuesta para su recogida es un factor importante al tratarse de residuos sólidos domiciliarios, así, los residuos que no son colocados en contenedores cerrados, pueden ser alterados por agentes externos como perros callejeros y ratas, para convertirlos en contaminantes de agua y de suelo. La frecuencia de la recolección, dependerá del lugar donde se encuentre, aunque desde el punto de salud, es necesario que se recoja por lo menos una vez a la semana. Esto no es estándar, como se puede observar, pues en ciudades como Shanghai, por razones culturales esto se realiza tres veces por día.

Los mejores programas de recolección han mostrado que funcionan cuando existe un enfoque interactivo entre la etapa de recolección y los generadores de residuos. Por lo tanto, los generadores deberían ser conscientes de los verdaderos costos de recolección, o idealmente ser cobrados por el uso de este servicio.

La recolección de residuos sólidos es un aspecto importante para mantener la salud pública en todas las ciudades alrededor del mundo. Las cantidades recolectadas varían de país a país y también por nivel de ingresos, la Tabla 5 describe el estado del sistema de recolección por nivel de ingreso del país. Así, en países de bajo ingreso el servicio se limita a zonas visibles y el porcentaje de recolección es menor al 50%, y la tasa de recolección es superior al 90% en países de ingreso alto.

**Tabla 5. Comparación del estado de sistemas de recolección según el nivel de ingreso del país**

NIVEL DE INGRESO	ESTADO DE SISTEMAS DE RECOLECCION
<b>Bajo ingreso</b>	El servicio se limita a zonas visibles, y de más altos ingresos. Servicio de recolección es esporádico e ineficiente. En general se encuentra bajo el 50 % de recolección
<b>Mediano ingreso</b>	Se mejora el servicio en zonas residenciales Existe una mejor flota vehicular y más mecanización. La tasa de recolección varía entre el 50 y el 80 %. Estaciones de transferencia son incorporadas lentamente al sistema de manejo de residuos sólidos.
<b>Alto ingreso</b>	La tasa de recolección es de más del 90%. Existen camiones compactadores y vehículos altamente mecanizados junto con estaciones de transferencia. Existen bastantes fuentes de trabajo en los sistemas de manejo de recolección. Y los volúmenes de residuos son una consideración importante.

**Fuente:** (Hoornweg & Bhada-Tata, 2012)

En la Tabla 6 se señalan los porcentajes de recolección, con rangos que van desde el 41% de residuos recogidos hasta 98 % en países con ingresos altos. En Ecuador el Censo de Población y Vivienda del año 2010 indica que el 77% de los hogares elimina la basura a través de carros recolectores y el restante 23% la elimina de diversas formas (quema, entierro, depósito en ríos, acequias, canales o terrenos baldíos). La cobertura de recolección en el cantón Cuenca es del 92% en la zona urbana (GAD Municipal del Cantón Cuenca, 2015).

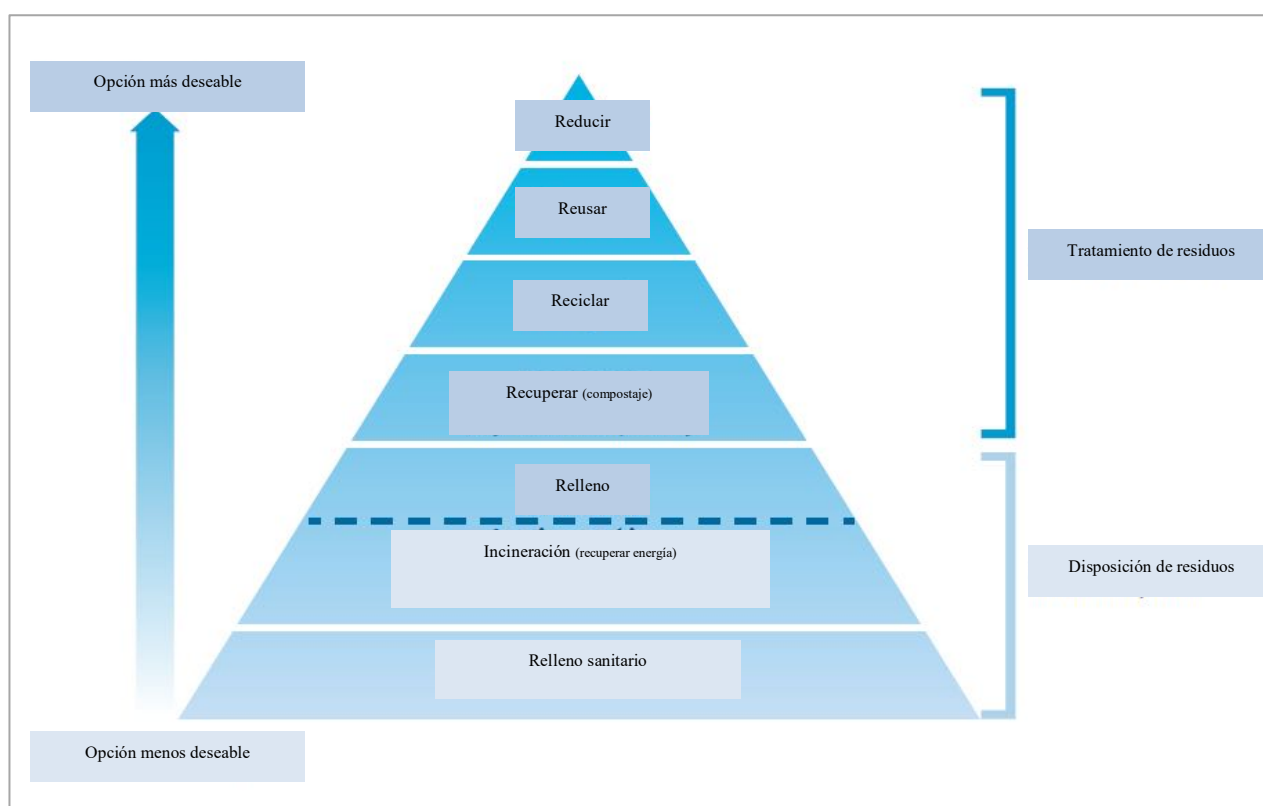
**Tabla 6. Comparación porcentaje de recolección de residuos sólidos**

REGION / PAIS	% RECOLECCIÓN	TOTAL / URBANO
<b>MUNDIAL</b>	11 - 100	T
<b>ESTADOS UNIDOS</b>	100	T
<b>EUROPA</b>	76 - 100	T
<b>AMERICA LATINA Y EL CARIBE</b>	64 – 99,8	T
<b>MÉXICO</b>	91	T
<b>ECUADOR</b>	77	U
<b>CUENCA</b>	92	U

**Fuente:** (EEA, 2013; EMAC, n.d.; Programa 'PNGIDS' Ecuador \_ Ministerio del Ambiente, 2015; EPA, 2015; Hoornweg & Bhada-Tata, 2012; Tello Espinoza et al., 2011)

## 2.4.4. TRATAMIENTO

En esta etapa los residuos son separados, procesados y transformados. En esta fase se sigue una jerarquía generalmente aceptada que apareció por primera vez en Ontario con el grupo Pollution Probe en la década de 1970, esta consiste en el uso de las “3rs” (reducir, reusar, reciclar). Desde esta primera jerarquización han aparecido más “eres”, como por ejemplo recuperar, repensar, responsabilizar, etc. (O’Connor, 2014).



Esquema 3. Jerarquía de tratamiento de residuos sólidos

Fuente: (EEA, 2013)

Como se puede observar en la Esquema 3 se las actividades de prevención y minimización son las menos practicadas, por lo que lo ideal sería tratar de invertir el triángulo expuesto, y lograr que la cantidad de residuos solidos que lleguen a su disposición final se reduzcan en porcentajes mas altos. Con esto se fomenta la minimización de emisiones de GEI (gases de efecto invernadero), ya que residuos solidos municipales y especialmente el componente orgánico aporta casi el 5% (1,460 mtCO<sub>2</sub>e) del total de emisiones mundiales.

De la revisión hecha sobre las jerarquías usadas para desviación y disposición de residuos, en la Tabla 7 se puede colegir que en Europa y Ecuador las estrategias de compostaje y de recuperación de energía de los residuos se anotan como una sola etapa. Las etapas de prevención, reducir, reusar y reciclaje, son la base de las 3r y las cuales son siempre una primera etapa en el proceso de reducción de residuos.

Tabla 7. Jerarquías usadas para desviación de residuos

		MUNDIAL	EUROPA	ESTADOS UNIDOS <sup>1</sup>	ECUADOR
<b>Estrategias desviación de residuos</b>	Prevención				
	Reducir	■	■	■	■
	Reusar	■	■		■
	Reciclaje	■	■		■
	Recuperar (digestión, compostaje)	■		■	
<b>Estrategias disposición final</b>	Disposición final con recuperación de energía (incineración)	■	■	■	Anotado como aprovechamiento de residuos
	Disposición final (por ejemplo: rellenos)	■	■	■	
	Referencia	The World Bank	EEA	EPA	PNGIDS

Fuente: (EEA, 2013; EMAC, n.d.; Programa 'PNGIDS' Ecuador \_ Ministerio del Ambiente, 2015; EPA, 2015; Hoornweg & Bhada-Tata, 2012)

Los países de América Latina y el Caribe no han superado la visión tradicional de recolectar, transportar y disponer los residuos en el exterior del casco urbano. Muy pocos países tienen plantas formales para la segregación y reciclado de los residuos. El reciclaje formal representa poco más del 2% de los residuos municipales (OPS, 2002; Tello Espinoza et al., 2011). La actividad está estrechamente ligada a la informalidad y la inseguridad sanitaria, basada fundamentalmente en el valor económico de materiales por su demanda en el mercado (papel, cartón, latas y vidrio) (ONU-Habitat, 2012). En el Ecuador apenas un 24% de los gobiernos autónomos descentralizados ha iniciado procesos de separación en la fuente, de hecho en Cuenca el porcentaje de residuos sólidos que son separados y clasificados para reciclado es del 12,41%.(Cuenca. Ciudad sostenible / plan de acción,

<sup>1</sup> EPA (Eviroment Protection Agency) está pensando más allá del reciclaje, del compostaje y de la disposición final, construyendo sus conceptos alrededor de un acercamiento basado en el ciclo de vida, llamado Gestión sustentable de materiales, SMM, por sus siglas en inglés (sustainable materials management). Procesos que comienzan en la extracción de recursos, diseño y la manufactura del producto, etapa de uso hasta el final del ciclo de vida. En este sistema el uso de materiales se lo hace de la manera más productiva posible. (EPA, 2015)

2014). En el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de Cuenca, 2015 se estableció como objetivo aumentar la eficiencia en el reciclaje de residuos inorgánicos desde una base de 20.34% en el 2013 a 31.24% en el 2017 (GAD Municipal del Cantón Cuenca, 2015). En Cuenca existe un punto de recogida de reciclables en el cual la ciudadanía puede depositar sus residuos (Imagen 2).



**Imagen 2. Punto de recogida reciclables en Cuenca**

Fuente: <http://www.emac.gob.ec/?q=content/emac-ep-presenta-punto-limpio-ecig1%C3%BA-de-reciclaje>

Pese a que en los procesos de tratamiento la materia orgánica (residuos sólidos), pueden generar alternativas ecológicas, las prácticas de compostaje no se encuentran proporcionalmente desarrolladas y, en general, la falta de guías para la aplicación de tecnologías apropiadas para la región y la falta de estándares de calidad para el producto final, conspiran contra su progreso (OPS/OMS-AIDIS-BID, 2010). En el

Ecuador, 26% de los gobiernos descentralizados realizan procesos de recuperación de materia orgánica y, en el caso de Cuenca, el porcentaje de residuos sólidos que son compostados es sólo un 1,93% (Cuenca. Ciudad sostenible / plan de acción, 2014).

## 2.4.5. DISPOSICIÓN FINAL

La disposición final comprende varias formas de colocar los residuos sólidos en su destino final. Actualmente la disposición en rellenos sanitarios es en la actualidad la técnica más sostenible, desde el punto de vista ambiental y sanitario, Así podemos ver en la Tabla 8, que en EEUU el 91.94% de sus residuos son colocados en rellenos sanitarios contrastando con un 26.67% en Europa y un 56.675 en América Latina.



Los vertederos a cielo abierto siguen siendo una práctica predominante en países de América Latina y Ecuador (61.50%), lo que deriva en enormes riesgos tanto sanitarios como de impacto ambiental. A esto hay que añadir que en algunos países de América Latina (Venezuela, Colombia, Ecuador) persiste la práctica de la quema a cielo abierto y otros tipos de disposición como botaderos ilegales, o desechados directamente a los cuerpos de agua, esto por obvias razones perpetúa el ciclo vicioso de contaminación ambiental y problemas sanitarios, haciéndolos de difícil control y manejo.

**Tabla 8. Comparación de formas de disposición final de residuos sólidos**

	ESTADOS UNIDOS	EUROPA	AMERICA LATINA	ECUADOR	CUENCA
<b>Relleno sanitario</b>	<b>91.94</b>	26.67	<b>56.67</b>	27.60	<b>82.00</b>
<b>Relleno a cielo abierto</b>	0.28	<b>32.50</b>	31.39	<b>61.50</b>	2.40
<b>Reciclaje<sup>2</sup></b>	7.50	10.28	1.94	8.00	12.00
<b>Otros (incineración, quemado a cielo abierto)</b>	0.28	<b>30.56</b>	10.00	2.90	3.60
<b>Total</b>	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

**Fuente:** (EEA, 2013; EMAC, n.d.; Programa 'PNGIDS' Ecuador \_ Ministerio del Ambiente, 2015; EPA, 2015; Hoornweg & Bhada-Tata, 2012; Tello Espinoza et al., 2011)

En Cuenca, y pese a las campañas realizadas por la diversas instituciones gubernamentales y no gubernamentales, persiste una falta de conocimiento; esta puede ocasionar que se haga caso omiso de la clasificación de los desechos, o por otro lado, que el esfuerzo realizado al interior de las viviendas no llegue a tener efectos eficaces, ya que los residuos no son clasificados de manera correcta, es decir, colocar en fundas negras: plásticos, vidrios, cartón y papel, generando que desechos incorrectamente dispuestos lleguen para su disposición final al relleno sanitario de Pichacay. Si tenemos en cuenta que el 82% de los residuos recolectados son dispuestos en este Relleno Sanitario, y que el relleno capta un promedio de 487 toneladas/día de desechos sólido, a un costo por tonelada dispuesta de \$16.22, esto representa aproximadamente \$7900 diarios de costo de disposición en el relleno.

La vida útil del Relleno Sanitario de Pichacay es de aproximadamente 30 años, y a la actualidad falta 12 años para que culmine su capacidad, por lo tanto, la falta de cultura o que-me-importismo en materia de recolección y clasificación de residuos genera costos elevados de ejecución y mantenimiento, aunado a un incremento en el volumen de residuos que producen una disminución acelerado del espacio del relleno. Ante este panorama Cuenca trabaja en el aprovechamiento alternativo de subproductos de la descomposición

<sup>2</sup> El dato anotado en reciclaje, debe ser manejado con cautela pues en varios estudios se establece que el porcentaje de residuos a ser reciclados es extraído antes de realizar la contabilización total.



de los desechos como el biogás para electricidad, a través de una empresa mixta (EMAC y BGP Engineers) (EMAC, 2014).

#### **2.4.6. RESUMEN SOBRE LA PROBLEMÁTICA EN LA GESTION DE RESIDUOS SÓLIDOS**

Al revisar los datos resumidos en la Tabla 9, es posible ver como a nivel mundial la tendencia de consumo libre genera un gran incremento de desechos, así, la tasa de generación a nivel mundial, Estados Unidos y Europa supera el 1.2%. Así esta situación obliga a una inversión en las siguientes etapas que siguen: recolección, tratamiento y disposición final de basura como mecanismo de reducción de desechos. Se observa que en Europa la tasa de tratamiento (reciclaje) tiene una tasa de 10.28%, evidenciando una conciencia de lo que es necesario realizar para una reducción de residuos.

En América Latina aun no existe una actitud global al tratamiento de basura adecuado, con una tasa de reciclaje igual a 1.94%, y con costos de los procesos altos, los cuales impiden un sistema completo y técnico de recolección, tratamiento y disposición de la misma. En contraste con estos, podemos señalar que Cuenca (12% tasa de reciclaje), tiene potencialidades para mejorar esta tendencia, ya que, por su relativa baja generación de basuras, un sistema de recolección adecuada y una actitud innovadora de la comunidad se puede lograr un mejoramiento en todos los niveles del ciclo de recolección y tratamiento de la misma.

Por otro lado, la composición de residuos sólidos en la tabla 8 y como ya se ha mencionado en el apartado 2.4.2. en Estados Unidos y Europa los residuos con potencial de reciclaje y recuperación, es decir, plástico, papel o cartón y vidrio superan la tasa de generación del 30%, en contraposición, en América Latina, Ecuador y Cuenca el porcentaje de residuos orgánicos supera el 50%, lo cual también preocupa pues estos residuos generan gases de efecto invernadero.

**Tabla 9. Cuadro resumen sobre el proceso de la gestión de residuos sólidos**

GESTION DE RESIDUOS SÓLIDOS		MUNDIAL	ESTADOS UNIDOS	EUROPA	AMERICA LATINA Y EL CARIBE	ECUADOR	CUENCA
GENERACIÓN	kg/per/día	1.2	2.58	1.31	0.93	0.71	0.542
RECOLECCIÓN	Porcentaje de recolección	11-100	100	76-100	64-99	84.5	96.5
TRATAMIENTO	Reciclaje	-	7.50	10.28	1.94	8.00	12.00
DISPOSICIÓN FINAL	Forma de Disposición final con más alto porcentaje	-	Relleno sanitario 92%	Incineración y quema 33% Rellenos 57%	Relleno sanitario 57%	Relleno a cielo abierto 62%	Relleno sanitario 82%
COMPOSICIÓN	Porcentaje de residuo orgánico /Plástico, papel o cartón	46 / 27	25 / 46	28.8 / 33.8	54 / 28	71 / 14	60.7 / 19

**Fuente:** (EEA, 2013; EMAC, n.d.; Programa 'PNGIDS' Ecuador \_ Ministerio del Ambiente, 2015; EPA, 2015; Hoornweg & Bhada-Tata, 2012; Tello Espinoza et al., 2011)

## 2.5. REVISIÓN DE BIBLIOGRAFÍA Y CASOS

En la presente investigación se ha revisado varios artículos científicos y se han clasificado en tres aspectos:

### 2.5.1 CARACTERIZACIÓN Y GENERACIÓN DE RESIDUOS:

Los objetivos en estos tipos de estudios que se indican en la Tabla 10 destacan como diferentes factores socioeconómicos, afectan las tasas de generación y composición de los residuos sólidos es por eso que es importante tener una muestra significativa con respecto a la localidad en donde se realiza.

Encuesta sobre características socioeconómicas se anotan como primera etapa en las metodologías señaladas y luego una etapa de recolección de residuos, en donde, la unidad de tiempo mínima para la recolección es la semana.

Como resultados y análisis se anotan que el ingreso económico y el tamaño de la familia afecta la tasa de generación. Los estudios muestran que porcentaje de residuos tienen las



tasas más altas de generación siendo una constante que los residuos orgánicos (comida y cocina) tienen una tasa superior al 55%. Es importante anotar que dos de los estudios analizados se realizan en México y uno en la India.

**Tabla 10. Investigaciones revisadas, objetivos, metodologías y resultados**

Autor, Año	Objetivos	Metodología	Resultados
<b>Caracterización y generación de residuos</b>			
(Suthar & Singh, 2015)	Obtener y evaluar la generación y composición de acuerdo a diferentes grupos socioeconómicos. Analizar la posibilidad de usar los residuos de vivienda como fuente de energía.	Dehradun, India. 144 residencias. Encuesta sobre datos generales. Recolección diaria de residuos sólidos. Tres meses. Cálculo de fracciones que han sido clasificadas en categorías. Análisis de varianza (ANOVA) para determinar diferencias entre grupos socioeconómicos.	Existe correlación tanto con el ingreso económico como con el tamaño de la familia y la generación de residuos al interior de la vivienda. Los residuos de cocina o comida suman un 80% del total por lo tanto es posible usarlo como fuente de energía si existe un buen sistema de gestión de residuos en la ciudad.
(Ojeda-Benítez et al., 2008)	Conocer la composición y tasa de generación de residuos generados por tipo de familia y estrato socioeconómico	Mexicali, México. 125 familias. Durante 8 días. Unidad de análisis: la familia. Muestra no probabilística. Dos tipos de encuesta: la primera estudia la demografía, estructura familiar y la segunda caracterización, cuantificación de residuos sólidos.	La composición no varía según el tipo de familia. La generación si varía de acuerdo al tipo de familia y al estrato socioeconómico. El estrato socioeconómico medio genera más residuo.
(Buenrostr o, Márquez, & Pinette, 2008)	Encontrar la composición y la generación de residuos sólidos peligrosos en viviendas y la influencia que tiene el ingreso económico.	Morelia, México. 303 viviendas. Siete días. Se obtiene la generación de residuos peligrosos basados en la técnica de CECODES.	1,6% de los residuos producidos en las viviendas son residuos peligrosos y la mayoría de estos son productos para limpieza del hogar. No se relaciona con el ingreso económico. Existe una mayor de residuos provenientes de medicinas en familias con ingreso económico medio.

## 2.5.2 ESTUDIOS SOBRE ACTITUD Y COMPORTAMIENTO

Los objetivos de los tres estudios mostrados en la Tabla 11 realizados consisten en investigar los factores que afectan la actitud, la intención y el comportamiento hacia estrategias como el reciclaje.

Las muestras varían de estudio a estudio, desde 20 participantes hasta 2400 en el estudio realizado en Irán. Usando principalmente encuestas con escala de Likert basados en la teoría del comportamiento planificado, (Azjen, 2002), quien declara que uno puede tener cierta actitud con respecto a una actividad sin embargo nuestro comportamiento no necesariamente se corresponde con esa actitud. Muchos factores como normas subjetivas,

control conductual percibido, normas morales, factores situacionales influyen en ese comportamiento final.

Los resultados en los estudios principalmente señalan una actitud positiva a favor de estrategias de reducción de residuos y en general a cualquier actividad que colabore con el mantenimiento de un medio ambiente sano. Sin embargo, en la práctica, los sujetos se encuentran afectados tanto por factores demográficos como por factores situacionales (conveniencia).

**Tabla 11. Estudios sobre actitud y comportamiento**

Autor, Año	Objetivos	Metodología	Resultados
<b>Estudios sobre actitud y comportamiento</b>			
(Botetzagia et al., 2014)	Examinar como las características demográficas y las normas morales interactúan con la teoría del comportamiento planificado.	Grecia, 293 personas. Usa la metodología de Ajzen, 2002. Preguntas en escala de Likert de 1 a 7. TOPB: actitudes, normas subjetivas, Control conductual percibido, y normas morales.	Las características demográficas no influyen significativamente en el reciclaje. La influencia más fuerte es de las actitudes. Y moderadamente las normas morales. Para promover el reciclaje se debe usar como campaña al reciclaje como algo que es moralmente correcto.
(Ioannou et al., 2011)	Investigar los principales factores que afectan la intención y el comportamiento auto reportado hacia el reciclaje	Atenas, Grecia. 20 participantes. Encuesta con preguntas estructuradas en escala de Likert 1 al 5. AMOS v16. TOPB con otras variables como factores situacionales y consecuencias del reciclaje, además de características demográficas	La actitud es la variable que se relaciona positivamente con el reciclaje. En el reciclaje intervienen muchas variables, se debe tomar en cuenta, los factores situacionales
(Babaei et al., 2015)	Evaluar los conocimientos, actitudes y prácticas y sus relaciones con variables demográficas respecto al reciclaje.	Abandan, 2400 familias. Encuesta estructurada con preguntas demográficas, separación de residuos sólidos, sistemas de recolección. Análisis estadístico descriptivo.	Se encontró que los encuestados tienen poco conocimiento a pesar de tener buena actitud. La implementación de programas pro reciclaje dirigido a mujeres, podrían tener un efecto positivo.

## 2.5.3 ESTUDIOS SOBRE ESTRATEGIAS Y/O INCENTIVOS

Los estudios revisados en la Tabla 12 tiene como objetivo principal determinar las mejores estrategias de reducción de residuos sólidos en las viviendas, dos de ellos se refieren específicamente a residuos de comida. El tiempo de las investigaciones varían de un año, hasta dos años. Este tiempo es dividido en diferentes etapas.

En el estudio de Anna Bernstad, 2014b, se utilizan dos tipos de estrategias, la primera utilizando información escrita y la segunda instalan equipos para incrementar la separación de residuos, siendo esta la estrategia que mejores resultados presenta.

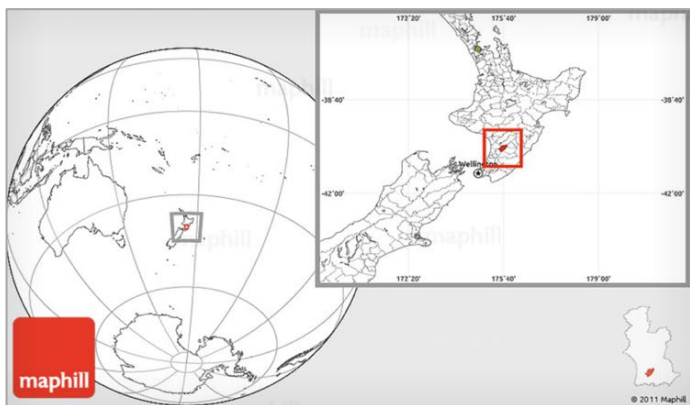
El estudio de Visschers et al., 2016, se estudia a la forma de clasificar residuos de comida en el país de Suiza, usando 796 encuestados quienes respondieron un cuestionario de 12 hojas, enviado por correo postal, y en el cual se pide que se anote un auto registro de comportamiento. Como resultados de esta investigación se señala que se debe alentar prácticas de consumo y de almacenamiento para reducir los residuos de comida en las viviendas.

Los estudios de Fahy & Davies, 2007 y Farrelly & Tucker, 2014 se analizan en los siguientes apartados (2.5.3.1. y 2.5.3.2.).

**Tabla 12. Estudios sobre estrategias y/o incentivos para reducción de desechos sólidos domiciliarios**

Autor, Año	Objetivos	Metodología	Resultados
<b>Estudios sobre estrategias y/o incentivos para reducción de desechos sólidos domiciliarios</b>			
(Anna Bernstad, 2014b)	Realizar una evaluación a largo plazo comparando dos estrategias para incrementar la separación de residuos	Malma, Suecia. Dos años. 1632 departamentos. Aplicar dos campañas. A) Información escrita es entregada, indicando porque es bueno el reciclaje, y como realizarlo. B) Instalación de equipos para incrementar “the convenience”. Cálculos de generación de residuos son realizados cinco veces durante el estudio.	La importancia de la conveniencia y la infraestructura incrementa significativamente la separación en la fuente.
(Visschers et al., 2016)	Investigar cómo se realiza la disposición de comida usando un modelo extendido	Suiza. 796 casos. Cuestionario 12 hojas donde se analizan: comportamientos, intenciones actitudes personales y financieras, normas personales y subjetivas, conocimiento de fechas de caducidad y hábitos de planificación. Análisis de regresión lineal jerárquico.	Se deberá educar a la población indicando métodos de almacenamiento de comida y como realizar las compras, para que las personas sigan siendo “buenos proveedores”
(Fahy & Davies, 2007)	Investigar la relación entre actitudes hacia estrategias de minimización de residuos y las acciones realizadas.	Irlanda. Cuatro etapas. 1: 1500 encuestas. 2. 90 entrevistas. 3. 12 grupos focales con niños. 4. 11 residencias, estudios de caso. Inv. Cualitativa y cuantitativa. Investigación acción.	Se debería realizar la educación o capacitación en las viviendas. El comportamiento respecto a la reducción de residuos es producto de muchos factores y por lo tanto no existe una sola solución sobre estrategias de reducción de residuos al interior de las viviendas.
(Farrelly & Tucker, 2014)	Aplicar investigación acción usando un método mixto para entender las barreras y motivaciones para la minimización de residuos residenciales.	Palmerston North. 9 meses. 4 residencias. Investigación acción, métodos mixtos. Cinco fases (línea base, talleres, talleres y proporcionar recursos posibles de consumo, medición de datos, grupo focales para obtener resultados)	La investigación-acción proporciona una comprensión más matizada de los comportamientos de los participantes y contextualizó las prácticas y actitudes relacionadas con los desechos en un lugar específico.

### 2.5.3.1 Investigación acción y minimización de residuos residenciales en Parmeston North, Nueva Zelanda. (Farrelly, T., & Tucker, C. (2014). Action research and residential waste minimisation in Palmerston North, New Zealand. Resources, Conservation and Recycling, 91, 11–26.



El objetivo principal en este proyecto era entender las barreras, obstáculos y factores motivadores para la reducción de residuos domiciliarios en una ciudad de Nueva Zelanda. Cuatro residencias participaron en esta investigación, quienes registraron su interés de participación mediante una encuesta realizada en el verano de 2012. Para cada vivienda existía una persona principal de contacto, sin embargo, todos los miembros de la familia

participaron de la investigación, dando un total de 11 participantes en total. Cada vivienda tenía una composición socioeconómica diferente.



<https://www.rnz.co.nz/national/programmes/ourchangingworld/audio/2594066/reducing-household-waste>

Trevor Staines muestra su granja hecha en casa, (realizada con llantas viejas), la cual él usa para su residuo orgánico. Y una selección de contenedores reusables que usa con su familia. La familia compra jabón sin envoltura.



La investigación duró nueve meses, con cinco etapas preestablecidas:

- Un mes para determinar las practicas base de la familia.
- En el segundo mes, se solicitó a los participantes que intenten reducir sus residuos, esto sin intervención del equipo investigativo.
- Luego, en el tercer mes, se aplica una serie de intervenciones, mediante talleres, información sobre como reducir los residuos, fuentes de información sobre compostaje, etc.
- Cuarta etapa, con una duración de seis meses, en la cual se retira el apoyo e intervenciones.
- Y como punto final se realizaron entrevistas finales y grupos focales.

Los principales hallazgos de este tipo de proyectos en donde se usa la investigación de estudios de caso, fue que proporcionó una comprensión más matizada de los comportamientos de los participantes y contextualizó las prácticas y actitudes en un lugar específico, además, aunque pequeña en escala esta investigación proporcionó una profundidad, rara vez vista en investigaciones sobre residuos sólidos domiciliarios.

El emplear una investigación cualitativa y cuantitativa dio como resultado dos aspectos importantes: la investigación cualitativa proporcionó una profundidad contextualizada de las prácticas de reducción de residuos en las residencias, y la naturaleza longitudinal de la investigación retiró el problema del vacío cuantitativo que tiene este tipo de investigación.

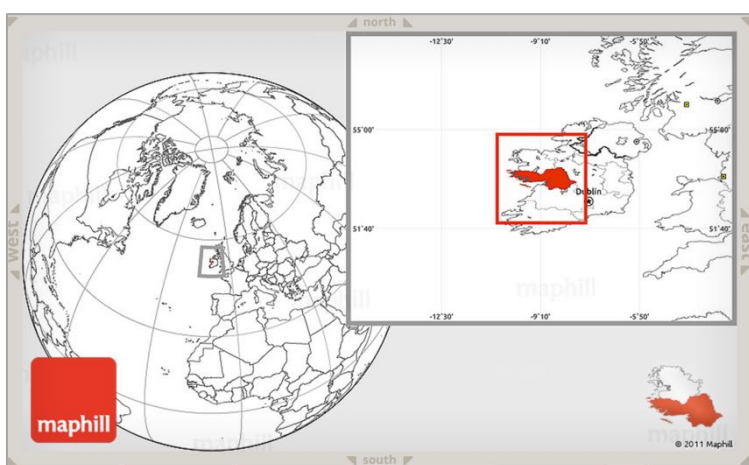
Otro hallazgo importante fue que, para los participantes, el hecho de tener contacto con sus propios residuos les dio un momento para reflexionar críticamente sobre sus conocimientos sobre residuos y su conexión con el municipio de la ciudad de Palmerston North. Además, que la naturaleza de poner “manos en la masa”, activó ese énfasis de aprender de forma visual, una de las mejoras formas de entender actitudes pro ambientalistas.

Los factores motivantes que se encontraron en la investigación fueron: el apoyo social, el acceso a información, productos, servicios y las experiencias de aprendizaje, además tener acceso a información sobre prácticas que requieren poco esfuerzo y de bajo costo. Las barreras u obstáculos encontrados para reducir los residuos sólidos fueron los siguientes: a) el desconocimiento, especialmente de lo que puede o no puede ser reciclado en la ciudad investigada, b) encontrar ítems o alternativas de empaques baratos y/o productos con empaques que sean amigables con el ambiente, y c) el poco conocimiento sobre sistemas de reducción de residuos.



Estas barreras encontradas, fueron obstáculos para familias con actitudes pro ambientalistas, esta investigación creó la pregunta de que sucedería con familias que no tengan esta actitud o motivación.

**2.5.3.2. Mejoras en el hogar: Reducción e investigación acción de residuos solidos domiciliarios. (Fahy, F., & Davies, A. (2007). Home improvements: Household waste minimisation and action research. Resources, Conservation and Recycling, 52(1), 13–27.**



El propósito de este proyecto fue investigar la relación entre actitudes hacia estrategias de minimización de residuos y las acciones realizadas.

El estudio estaba financiado por La agencia de protección ambiental de Irlanda (Irish Environmental Protection Agency), y fue realizada, en una primera etapa, con 2000 participantes aproximadamente de diferentes municipalidades (Galway,

Kerry, Fingal County Councils y Galway City Council). Estas municipalidades fueron escogidas porque proveían variedad socioeconómica, y diferentes tipos de ambiente. La investigación tenía cuatro etapas:

- La primera etapa incluyó una encuesta (2000 participantes), para generar una información de base respecto a las actitudes y comportamientos acerca de aspectos relacionados al ambiente en general. Y residuos domiciliarios en específico.
- Luego de esto, entrevistas cualitativas fueron realizadas a 90 residencias para investigar las barreras, motivadores y que mecanismos pueden alentar a reducir los residuos y como manejar la gestion de residuos de manera postiva.
- Una tercera etapa fue realizar grupos focales con gente joven.
- La etapa final incluyó un ejercicio de manejo de residuos dentro de once residencias. El objetivo fue el de exponer a los residentes a maneras prácticas en las que ellos podian cambiar sus acciones acerca del manejo de residuos. El ejercicio de reducción de residuos se implementó usando “buenas prácticas” basadas en guías obtenidas de las municipalidades y su aplicabilidad durante el día a día de las residencias.



En la etapa final y como resultados esta investigación probó que aunque la investigación de estudios de caso no es la panacea para resolver los problemas de gestión de residuos sólidos domiciliarios, la investigación cualitativa añade oportunidades de aprendizaje a los participantes así también ofrecen información a las municipalidades para crear nuevas políticas, sin embargo, el impacto positivo que puede tener este tipo de investigaciones siempre va a recaer en el compromiso de quienes manejan la gestión de residuos sólidos para responder a los requerimientos encontrados.

Este tipo de investigación cualitativa junto con otras metodologías pueden tener muchos beneficios. El usar dos tipos de investigación puede complementar otros acercamientos y proveer de entendimiento de la información encontrada, por ejemplo en la primera etapa, cuando se realizaron las entrevistas, uno de los factores señalados como obstáculo para no realizar la separación de residuos dentro de la cocina fue el hecho de “no tener espacio”, sin embargo cuando este tópico fue señalado en la siguiente etapa, los participantes se dieron cuenta que no es necesario un espacio muy grande o que tenían la oportunidad de adecuar un espacio para estas actividades. La etapa final dio a los participantes la oportunidad de darse cuenta que la falta de espacio no era un problema.

Los resultados empíricos obtenidos en este estudio, indica que el comportamiento respecto a la gestión de residuos es el resultado de la interacción de muchos factores, por un lado: sociales (edad, educación, ingresos), culturales (costumbres) y del contexto (espacios, prácticas permitidas) y por otro lado los factores personales. Este proyecto ha señalado que no existe una sola manera de encontrar la solución y resolver el problema pues las personas y lugares varían demasiado.



## **CAPÍTULO 3**

### **3. Metodología**

En el presente estudio se hará una revisión general del área de estudio (ciudad de Cuenca) para establecer sus características de ubicación y su estado en lo que se refiere a la gestión de residuos sólidos, realizado por la empresa EMAC. EP.

Luego una descripción de los dos momentos de investigación: cuantitativo (encuesta general y encuesta de comportamiento) y cualitativo (estudios de caso). En estas etapas: se presentan el diseño muestral en el caso de las encuestas y los criterios de selección para los estudios de caso. Los instrumentos usados principalmente son encuestas estructuras con preguntas cerradas para la primera etapa y la combinación de preguntas abiertas y cerradas en la etapa de estudios de caso.

#### **3.1. ÁREA DE ESTUDIO**

##### **3.1.1. UBICACIÓN**

El estudio se realizó en el sector urbano residencial de la ciudad de Cuenca, Ecuador, capital de la provincia del Azuay ubicada a una altitud de 2530 msnm. Las coordenadas geográficas de la ciudad son: 2°52'- 2°54' latitud Sur y 78°59'-79°01' longitud Oeste Greenwich. En el Gráfico 2 se puede apreciar su ubicación.

La temperatura media anual es de 16.3°C, con una variación promedio entre 10.1°C a 21°C. El mes más caluroso del año es febrero con un promedio de 15.5°C, y el mes más frío es julio con un promedio de temperatura de 13.4°C (Climate-Data.org 2016). La humedad relativa oscila entre 40% y 85%, El promedio anual de precipitaciones es de 73 mm; el mes más seco es agosto con 13 mm; mientras que el mes de abril es el que tiene las mayores precipitaciones del año con un promedio de 118mm (INAMHI 2012, 2016).



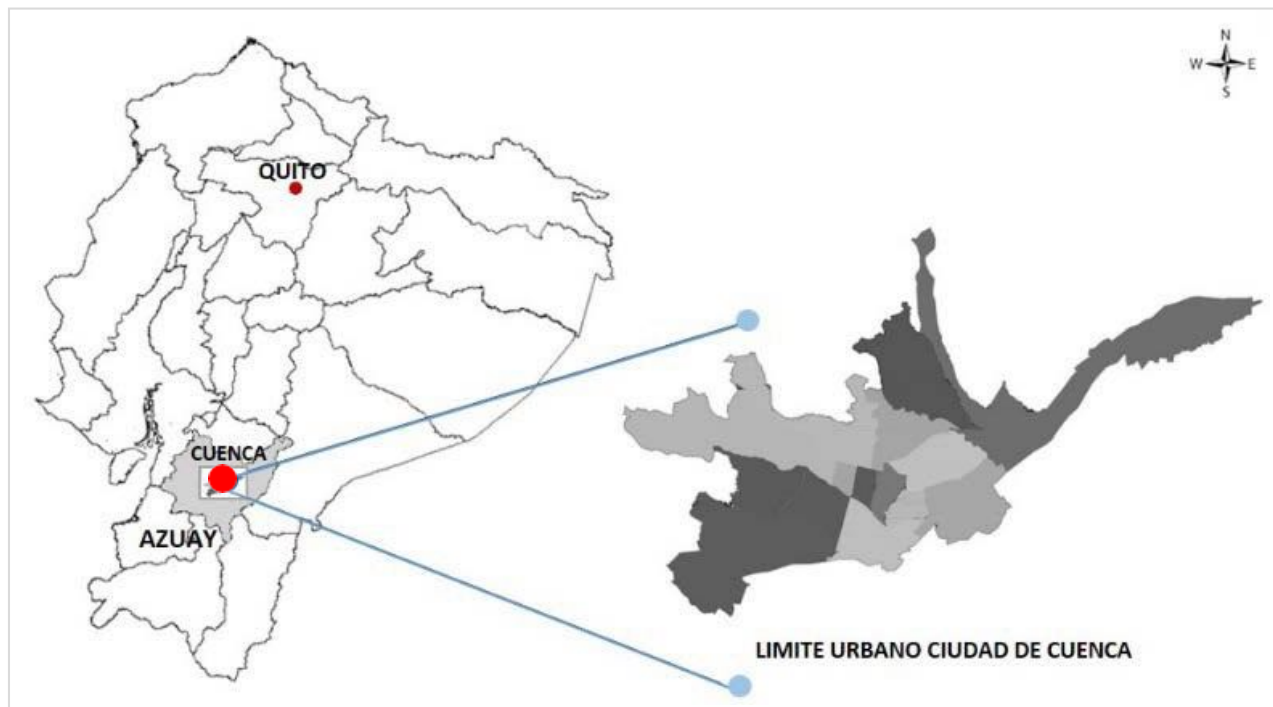


Gráfico 2. Ubicación de la ciudad de Cuenca

### 3.1.2. GESTIÓN RESIDUOS SÓLIDOS EN CUENCA: Empresa Pública Municipal de Aseo de Cuenca EMAC EP

Es importante describir a la empresa que es encargada de gestionar los residuos sólidos del cantón pues por ley también es la encargada de incentivar la reducción de los mismos. Así, la empresa EMAC EP, en su página web anota detalles sobre los servicios y actividades realizadas.

Según datos de la empresa, todos los días, cada habitante de la zona urbana de Cuenca, genera 0,542 kg/per/día de desechos sólidos (año 2015), con un porcentaje de residuos orgánicos igual a 64.4%, plásticos igual a 10.46%.

La Empresa Pública Municipal de Aseo de Cuenca EMAC EP, quien esta a cargo de la recolección de los desechos y residuos sólidos del cantón, cuenta con una cobertura de recolección en el cantón Cuenca del 92 por ciento. Cada día la unidad de recolección en promedio recolecta 487 toneladas de desechos sólidos (promedio año 2015).



La empresa tiene dos frecuencias de recolección en toda el área consolidada de la ciudad (zona urbana y varias cabeceras parroquiales): lunes, miércoles y viernes; martes, jueves y sábado. Los miércoles y jueves, se realiza recolección diferenciada: la funda negra para desechos sólidos y funda celeste para materiales reciclables.

Con el objetivo de informar a la ciudadanía sobre el uso correcto que se puede dar a los desechos sólidos orgánicos, la Empresa Municipal de Aseo de Cuenca, ha puesto a funcionar el Punto de Trueque Ambiental en la casa BioEmac, ubicada en la Av. 24 de Mayo, frente al colegio Garaicoa, Además cuenta con información gráfica como manuales de reciclaje, y un manual de construcción y colocación de una parrilla metálica con medidas normadas, para la disposición fuera de las viviendas.

La Empresa Pública Municipal de Aseo de Cuenca controla y fomenta el reciclaje de desechos sólidos que se genera en el cantón, es así que Cuenca cuenta con un Reglamento que establece los requisitos para obtener la autorización para realiza labores de reciclaje de residuos sólidos inorgánicos con esto se regula las actividades de los recicladores tanto primarios como secundarios. En el Cantón todos los ciudadanos están obligados a almacenar y desechar diferenciadamente los residuos y desechos sólidos, es decir a utilizar la funda celeste para los residuos reciclables y la funda negra para los desechos; así como cumplir con los horarios y días de reciclaje establecidos por EMAC EP.

Una vez recogidos los residuos son trasladados para su disposición final al relleno sanitario de Pichacay, el cual es uno de los componentes del Complejo de Desarrollo Humano y Ambiental Pichacay que está ubicado en la parroquia Santa Ana, a 21 Km. de la ciudad de Cuenca. Su operación inició el 3 de septiembre de 2001 cumpliendo estrictas normas previstas para este tipo de equipamientos sanitarios. El 14 de diciembre de 2002, el Ministerio del Ambiente, le otorgó la licencia ambiental y por sus características técnicas, ambientales, y de seguridad y salud ocupacional mantiene un sistema integrado de gestión en base a las normas internacionales ISO 9001, ISO 14001 BSI OHSAS 18001.

### Otros aspectos en la Ciudad de Cuenca

Cada parroquia rural recibe el servicio con camiones contratados, dos días a la semana de **8h00 a 17h00**, a excepción de las cabeceras parroquiales de Ricaurte, San Joaquín, Sayausí, Baños, Turi, El Valle y Santa Ana, que están dentro del área consolidada de la ciudad.

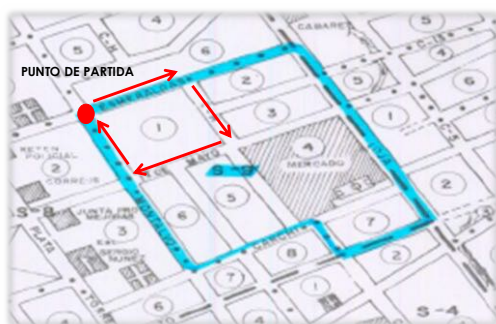
Los grandes generadores almacenan los desechos sólidos en contenedores de 3,28 m3 de capacidad, dentro de sus predios. El servicio es de lunes a domingo en horario: 04h30 a 12h30/ de 05h30 a 13h30/ de 14h00 a 22h00. En este grupo se clasifican básicamente las industrias, mercados y centros comerciales de la ciudad.

## 3.2. ENCUESTA GENERAL

### 3.2.1. MUESTRA Y APLICACIÓN

El estudio esta inmerso dentro de una investigación más amplia, el cual se denomina “Método de Certificación de la vivienda sustentable en la ciudad de Cuenca”, este estudio implanta las metodologías usadas y los universos de estudio. El estudio se realizó en el área urbana del cantón Cuenca, a nivel de vivienda particular considerando las 15 parroquias de Cuenca.

El diseño específico de muestreo estadístico que se ha establecido es del tipo probabilístico, polimetálico y aleatorio. La unidad de muestreo es el sector censal (UPM). El número de sectores a seleccionarse esta en función del número de viviendas que existan en cada parroquia y de la distribución por nivel socioeconómico (A; B; C+; C-; D). En el Anexo 2. se adjunta la estratificación socioeconómica de la población ecuatoriana, a nivel de sectores censales y área urbana y rural. Ecuador 2010.



Esquema 4. Forma de recorrido de los sectores

Las encuestas se hacen comenzando en la esquina noreste de la manzana y recorriéndola en sentido de las agujas del reloj hasta completar el número de encuestas por NSE (nivel socioeconómico), como se observa el Esquema 4. Si no se completaran las encuestas en la manzana se pasa a la manzana superior (en orden de numeración cartográfica) pero siempre dentro del mismo sector seleccionado; para esta etapa se dispone de la información cartográfica, de población y viviendas para cada sector censal.

### Tamaño de la Muestra

Para cumplir con el diseño de muestreo propuesto, la muestra debe tener un nivel de confianza en los resultados de 95% y un error absoluto de 0,06.

Para estimar del tamaño de muestra se utilizó la siguiente formula:

$$np' = (K^2 N PQ) / (K^2 PQ + N E^2)$$

Donde:

np' = tamaño de muestra para estimar una proporción,

K = coeficiente de confianza,

N = tamaño del universo,

PQ = Varianza de la proporción,

E = Error máximo admisible

El tamaño de la muestra quedo conformado por 280 viviendas de las cuales el porcentaje más alto se ubica en la parroquia San Sebastián, como se observa en la tabla 13.

**Tabla 13. Distribución de la muestra por parroquia**

Parroquia	Número de viviendas	%	Muestra Vivienda
Bellavista	8.069	7%	18
Cañaribamba	3.742	3%	8
El Batán	7.664	6%	17
El Sagrario	2.376	2%	6
El Vecino	9.417	8%	21
Gil Ramírez Dávalos	3.006	2%	7
Hermano Miguel	4.931	4%	11
Huayna Capac	5.464	4%	12
Machángara	6.876	6%	16
Monay	6.458	5%	15
San Blas	3.148	3%	8
San Sebastián	31.890	26%	73
Sucre	5.823	5%	13
Totorococha	7.628	6%	17
Yanunca	16.518	13%	38
<b>Total general</b>	<b>123640</b>	<b>100</b>	<b>280</b>

**Fuente:** Método de Certificación de la vivienda sustentable en la ciudad de Cuenca.

La muestra con mayor porcentaje de acuerdo a la desagregación socioeconómica tuvo el mayor porcentaje en el estrato C+, seguido por el estrato B (Tabla 14).

**Tabla 14. Desagregación por Nivel Socio económico (NSE)**

Parroquia	Muestra A	Muestra B	Muestra C+	Muestra C-	Muestra D	Total
Bellavista	1	7	6	3	1	18
Cañaribamba	4	4	0	0	0	8
El Batán	1	4	7	3	2	17
El Sagrario	0	0	4	2	0	6
El Vecino	0	3	8	8	2	21
Gil Ramírez Dávalos	0	0	3	3	1	7
Hermano Miguel	0	2	3	4	2	11
Huayna Capac	5	4	2	1	0	12
Machángara	3	3	6	4	0	16
Monay	2	9	2	1	1	14
San Blas	1	5	2	0	0	8
San Sebastián	6	5	20	20	22	73
Sucre	6	5	2	0	0	13
Totorococha	1	12	4	0	0	17
Yanunca	6	16	11	3	2	38
<b>Total general</b>	<b>36</b>	<b>79</b>	<b>80</b>	<b>51</b>	<b>34</b>	<b>280</b>

**Fuente:** Método de Certificación de la vivienda sustentable en la ciudad de Cuenca

### 3.2.2. DISEÑO DE INSTRUMENTO

El instrumento aplicado ha sido elaborado junto con el grupo de investigación del Método de Certificación de la vivienda sustentable en la ciudad de Cuenca.

La encuesta al formar parte de un proyecto de investigación más integral, aborda otras temáticas como: agua, eficiencia energética, accesibilidad, calidad de vida, confort interior, y aspectos urbanos, en cuyo contexto se encuentra el estudio de residuos sólidos. Los elementos socioeconómicos investigados son también parte del proyecto, porque traducen las características básicas de las formas de vida. Las preguntas sobre residuos abordan aspectos sobre las prácticas de separación de residuos y compostaje. En estos ámbitos se usaron preguntas cerradas. En el Anexo 3 se encuentra la encuesta señalada.

### 3.3. ENCUESTA DE COMPORTAMIENTO

#### 3.3.1. MUESTRA Y APLICACIÓN

En esta etapa, 284 personas fueron consultadas sobre los comportamientos de manejo de desechos sólidos al interior de sus residencias, actitudes hacia el reciclaje, además de prácticas para la disposición de residuos, el cuestionario fue realizado en línea y enviado por correo electrónico, obteniendo la distribución por parroquia señalada en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..**

Tabla 15. Distribución por parroquia urbana, encuesta de comportamiento

Parroquia	Muestra	Porcentaje
Bellavista	22	7.75
Cañaribamba	6	2.11
El Batán	17	5.99
El Sagrario	12	4.27
El Vecino	7	2.46
Gil Ramírez Dávalos	4	1.41
Hermano Miguel	3	1.06
Huayna Cápac	32	11.27
Machángara	18	6.34
Monay	18	6.34
San Blas	8	2.82
San Sebastián	39	13.73
Sucre	24	8.45
Totoracocha	8	2.82
Yanuncay	66	23.24
Total	284	100

La muestra es considerada casual, es decir que las personas que respondían al cuestionario fueron consideradas para el presente estudio y las cuales establecerán una línea base en el aspecto de residuos sólidos en la ciudad de Cuenca, las personas que han llenado el cuestionario son personas que tiene acceso a un correo electrónico, con cierto nivel de conocimiento en prácticas relativas a residuos sólidos. Es importante anotar la limitación del presente estudio en cuanto a la toma de la muestra, sin embargo, esta tesis deja la puerta abierta para ampliar la investigación dirigiendo la misma, a población con características demográficas más heterogéneas.

Las características demográficas de la muestra, los aspectos físicos de la vivienda se anotan en la Tabla 12. Existe un sesgo en la muestra hacia el género femenino (58.8%), edad de 24-39 años (47%). La mayoría de la muestra (39.44%) ha recibido educación de tercer nivel, y 65.85% trabajan. La remuneración promedio se encuentran entre \$700-\$1800. De los encuestados, 67.25% poseen vivienda propia. El mayor porcentaje (70.42%) indica que estas son residencias unifamiliares, con un tamaño promedio entre 100 a 200 m<sup>2</sup>. De la antigüedad de las propiedades, los porcentajes más altos suman 68.02% (más de seis años). El número de habitantes promedio por vivienda es de 3 a 4 con un 52.81%.

**Tabla 16. Característica socioeconómica muestra para la encuesta de comportamiento**

<b>Características</b>	<b>Muestra</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Sexo</b>		
Femenino	167	<b>58.80</b>
Masculino	117	41.20
<b>Edad</b>		
18-24	6	2.11
25-39	133	<b>46.83</b>
40-64	97	34.15
65 o más	48	16.90
<b>Educación</b>		
Secundaria Completa	75	26.41
Tercer nivel completo	112	<b>39.44</b>
Cuarto nivel completo	87	30.63
Phd completo	1	0.35
Otro	9	3.17
<b>Ocupación</b>		
Trabaja	187	<b>65.85</b>
Retirado o Jubilado	8	2.82
Estudia	63	22.18
Quehaceres domésticos	13	4.58
Desempleado	8	2.82
Otro	5	1.76
<b>Remuneración mensual</b>		
0-700	77	27.11
701-1200	68	<b>23.94</b>
1201-1800	63	<b>22.18</b>
1801-2500	37	13.03

Más de 2500	39	13.73
<b>Posesión de vivienda</b>		
Propia	191	<b>67.25</b>
Arrendada	17	5.99
Prestada	57	20.07
Otra	19	6.69
<b>Tamaño de vivienda</b>		
0-50 m2	7	2.46
51-100 m2	78	27.46
101-200 m2	110	<b>38.73</b>
Más de 200 m2	89	31.34
<b>Tipo de vivienda</b>		
Unifamiliar	200	<b>70.42</b>
Departamento, edif. menos de ocho departamentos	44	15.49
Departamento, edif. de ocho o más departamentos	29	10.21
Otro	11	3.87
<b>Antigüedad vivienda</b>		
Menos de dos	26	9.15
De 2 a 5 años	65	22.89
De 6 a 15	91	<b>32.04</b>
Más de 15	102	<b>35.92</b>
<b>Número de habitantes</b>		
1	12	4.23
2	44	15.49
3	78	<b>27.46</b>
4	73	<b>25.70</b>
5	52	18.31
Más de 5	25	8.80
<b>Totales</b>	<b>284</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración propia

### 3.3.2. DISEÑO DE INSTRUMENTO

La encuesta estructurada se presenta en el Anexo 4 y fue enviada a través de correo electrónico, varios artículos señalan esta manera como una forma de usar la tecnología a favor de la investigación (Stancu, Haugaard, & Lähteenmäki, 2016). Las preguntas de la encuesta se basaron en varios estudios (Gellynck, Jacobsen, & Verhelst, 2011), pero básicamente en el estudio realizado sobre Comportamiento verde en la vivienda, realizado por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OECD, 2011), en donde se revisa los datos tomados en una encuesta sobre los factores que afectan la generación de desechos en la vivienda.

La encuesta se estructura con preguntas cerradas y preguntas con escala Likert, las cuales se usaron para medir actitudes hacia aspectos ambientales. En el análisis de la encuesta se obtuvo un coeficiente de confiabilidad Alfa de Cronbach  $\alpha=0.79$ .

### Coeficiente Alfa de Cronbach

- Confiabilidad o la homogeneidad de las preguntas o ítems
- Escalas tipo Likert
- Valor de cero confiabilidades nulas
- Valor de uno confiabilidad total

El valor del coeficiente de Alfa de Cronbach, se tomó en las nueve primeras encuestas recibidas. En las nueve preguntas del cuestionario que consistían en preguntas con escala tipo Likert (Tabla 17).

Tabla 17. Coeficiente de Alfa de Cronbach

Encuesta	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Total
1	5	7	6	7	5	7	7	7	7	58
2	5	7	7	7	2	2	2	2	7	36
3	3	7	7	7	7	7	7	7	7	56
4	5	7	7	7	3	6	6	6	6	48
5	5	7	7	7	7	7	7	7	7	56
6	3	7	4	4	1	7	7	1	7	38
7	3	7	7	7	4	4	4	4	7	44
8	6	7	7	7	7	7	7	7	7	56
9	3	7	7	7	7	7	7	7	7	56
Varianza	1.4	0.0	1.0	1.0	5.7	3.3	3.3	5.8	0.1	

K	9
Vi	21.5
Vt	73.4444444

Sección 1	1.125
sección 2	0.707
Alfa	0.79524395

Correlación	Directa
Alta	0.70 – 1.00
Moderada	0.40 – 0.70
Baja	0.10 – 0.40
Nula	-0.10 - 0.10

Fuente: Orozco, Labrador y Palencia (2002).

La encuesta se ha estructurado en tres aspectos principalmente:



- **Generación:** en el cuestionario aplicado a la muestra, se consultó sobre el número de fundas de basura que descartan a la semana. Una descripción visual, fue usada para ayudar a los entrevistados a estimar su generación de residuos en términos del número y tamaño de fundas Gráfico 3. El formato de pregunta se basa en la encuesta realizada por la OECD, 2011 visualmente es posible obtener un volumen de los residuos generados, el peso puede variar dependiendo de estilos de vida, de la forma de disponer los residuos dentro de las fundas, etc. Sin embargo, datos basados en volumen, son útiles como un indicador simple para comparar tasas de generación de residuos y sus determinantes.



Gráfico 3. Pregunta para determinar generación, a través del volumen

Fuente: OECD, 2011.

- **Disposición:** La disposición de residuos se realiza en una pregunta matricial para indicar como son dispuestos los residuos sólidos domiciliarios.

Dentro de los residuos se incluyen también desechos con contenido de materiales peligrosos según indica Buenrostro Delgado, Márquez Benavides, & Pinette Gaona, 2008 y Dangi, Urynowicz, & Belbase, 2013 . Según la encuesta de la OECD, 2011, los residuos que causan daño ambiental y tienen potencial de dañar la salud, son las medicinas y residuos electrónicos antiguos. Las medicinas contienen una gran variedad de químicos, los residuos electrónicos pueden contener un alto nivel de plomo y cadmio, razón por la cual se incluyen dentro de la pregunta.

- **Actitudes, comportamientos y conocimiento:** estas consultas fueron realizadas utilizando la escala de Likert de 1 a 7. En este apartado mientras más cercano a siete, mejor será la actitud hacia estrategias de reducción de residuos sólidos.



### **3.4. ESTUDIO DE CASOS**

En una tercera etapa se realizó el análisis de casos específicos. Existen varios estudios sobre generación y caracterización de estudios de ciudades (Bernstad, 2014; Ojeda-Benítez, Vega, & Marquez-Montenegro, 2008; Suthar & Singh, 2015; Thanh et al., 2010), sin embargo, el estudio pormenorizado de casos puede conducir a resultados importantes; Farrelly & Tucker en 2014, realizó una investigación en cuatro residencias en Nueva Zelanda, en donde el estudio agregó una comprensión más matizada de los comportamientos de los participantes y contextualizó las prácticas y actitudes relacionadas con los desechos en un lugar específico.

#### **3.4.1. CRITERIO DE SELECCIÓN**

En este estudio se seleccionaron 7 residencias, de un grupo de 11 viviendas que formaban parte del estudio que realizó el proyecto de investigación, "Método de Certificación de la Construcción Sustentable de Viviendas", el criterio principal de selección de las viviendas era la disponibilidad y actitud de colaboración que tenían los residentes de las mismas a colaborar con el proyecto de investigación antes mencionado. En la Gráfico 4 se señala la ubicación de las mismas.



**Gráfico 4. Ubicación de los siete estudios de caso**

**Fuente:** Método de Certificación de la vivienda sustentable en la ciudad de Cuenca.

### 3.4.2. DESCRIPCIÓN DE LAS VIVIENDAS

En la Tabla 18 se señala una vista frontal de las viviendas seleccionadas para los estudios de caso en la Tabla 19 se presentan las características físicas de la misma. Dentro del grupo de estudio, tenemos viviendas unifamiliares (5) y departamentos (2).

**Tabla 18. Imagen frontal de los estudios de caso**

Vivienda 1	Vivienda 2
	
Vivienda 3	Vivienda 4
	
Vivienda 5	Vivienda 6
	
Vivienda 7	
	

**Fuente:** Método de Certificación de la vivienda sustentable en la ciudad de Cuenca.

**Tabla 19. Descripción física de los estudios de caso**

	V 1	V 2	V 3	V 4	D 5	D 6	V 7
<b>Forma vivienda</b>	Forma L	Rectangular	Cuadrado	Cuadrado	Rectangular	Cuadrado	Rectangular
<b>Pisos</b>	1	2	2	1	1	2	2
<b>No. De piso de departamento</b>	2	-	-	2	2	-	-
<b>Área de construcción m2</b>	169.16	438.19	298.29	74	107.28	171.21	346.78
<b>Planta baja m2</b>	169.16	339.38	145.23	74	107.28	87.23	91.1
<b>Planta alta m2</b>	-	98.83	153.06	-	-	83.98	78.1
<b>Habitantes</b>	4	4	3	2	2	5	4
<b>Edad en años</b>	2-10	>10	>10	2-10	>10	>10	>10
<b>Dormitorios</b>	2	4	4	2	2	3	4
<b>Baños</b>	2	4	3	2	2	3	3

En los departamentos, residen dos parejas, menores de 35 años, En las viviendas unifamiliares (V1, V2, V3, V6, V7) residen adultos y menores de edad, en la Tabla 20 se indica la codificación y la composición de cada familia, dentro de la cual hay un participante principal o clave, con quien se trabajó durante la investigación.

**Tabla 20. Codificación de estudios de caso**

<b>Código</b>	<b>Participante clave</b>	<b>Descripción del participante clave</b>	<b>Otros miembros</b>
V1	Silvia	Casada, trabaja	4 (2 adultos, 2 menores de edad)
V2	Mery	Casada, quehaceres domésticos	4 (2 adultos, 2 menores de edad)
V3	Karla	Casada, trabaja	3 (2 adultos, 1 menor de edad)
D4	Valeria	Casada, trabaja	2 (adultos menores a 35 años)
D5	Teresa	Casada, trabaja	2 (adultos menores a 35 años)
V6	Nancy	Casada, quehaceres domésticos	5 (2 adultos, 3 menores de edad)
V7	Paula	Soltera, trabaja	4. (3 adultos, 1 menor de edad)

### 3.4.3 ENTREVISTA CUALITATIVA

La encuesta se aplicó personalmente y consta de tres partes:

- Parte general: el cuestionario incluye preguntas sobre género, edad, nivel de ingresos y nivel de estudios terminados, características de la vivienda. Este tipo de pregunta es recurrente en varios estudios para luego poder determinar factores que afectan la generación de residuos (Botetzagias, Dima, & Malesios, 2014; Márquez, Ojeda, & Hidalgo, 2008; Suthar & Singh, 2015). En el anexo 5 se puede observar la encuesta aplicada.



- b) Gestión y servicio de recolección: en esta parte del cuestionario se consulta sobre el lugar en donde se dispone la basura al interior de la vivienda, tamaño aproximado, tipo y cantidad de recipientes, si se encuentra cubierto, se pregunta si realiza la separación de residuos y como dispone los desechos que son separados. Sobre el servicio de recolección: frecuencia, horario de retiro de residuos, como pagan por este servicio, y por último preguntas sobre percepción del servicio.
- c) Entrevista sobre actitud y comportamiento: Entrevista actitud, comportamiento: en esta parte de la encuesta se aplica preguntas con la escala de Likert, basada en varios estudios (Alpízar & Gsottbauer, 2015; Botetzagias et al., 2014; Chan & Bishop, 2013; Ioannou, Zampetakis, & Lasaridi, 2011; Visschers, Wickli, & Siegrist, 2016).

Brevemente haremos una descripción de los diferentes ítems consultados en este ámbito: Actitud (ACT); Normas subjetivas (NS); Control conductual percibido (CCP); Normas Morales (NM); Factores situacionales (FS); y Consecuencias del reciclaje (CR). En la Tabla 10 se observan los ítems consultados. En este apartado las calificaciones que se dan a las diferentes variables tienen valores que van en una escala del 1 al 7, siendo 1 una actitud positiva hacia el reciclaje y mientras más cercano a 7, se entenderá una actitud negativa hacia estrategias ecologistas, dejando el valor de cuatro como una actitud neutral.

- ACT se refiere a la evaluación que hace una persona sobre las ventajas o desventajas de cierto comportamiento (por ejemplo: “el reciclaje es una pérdida de tiempo”);
- Las NS examinan la percepción de la persona sobre la presión social que existe para realizar cierta acción (por ejemplo: “la mayoría de personas que son importantes para mí piensan que yo debo reciclar”);
- Las CCP se relaciona con la facilidad o dificultad que las personas creen tener al realizar una acción (por ejemplo: “yo tengo muchas oportunidades para reciclar mis residuos sólidos) (Ioannou et al., 2011);
- Las NM hacen referencia a las creencias personales acerca de lo moralmente correcto o incorrecto, y cómo el reciclaje de residuos sólidos en una vivienda es un comportamiento que contienen elementos de responsabilidad social se considera apropiado incluirlo en el presente estudio (Tonglet, Phillips, & Read, 2004);



- Los individuos pueden tener actitudes positivas hacia el reciclaje, sin embargo, eso no quiere decir que lo practiquen, quizás debido a la falta de oportunidades, habilidades, no tener el espacio, etc. a estos elementos se refieren los FS;
- Las CR trata de evaluar los costos y beneficios de realizar reciclaje (Tonglet et al., 2004).

Todos estos elementos fueron analizados en una escala de 1 a 7 en la escala de Likert. En las preguntas en donde el valor se invierte se realizaron los cálculos correspondientes (CCP2, FS1, FS2, FS3, FS4, CR6). En la Tabla 21 se indican los aspectos analizados.

**Tabla 21. Aspectos analizados sobre actitudes y comportamientos**

Variables		Ámbitos consultados	
Actitudes	ACT	ACT1	Reciclar es bueno/malo
		ACT2	Reciclar es útil/una pérdida de tiempo
		ACT3	Reciclar es gratificante/no gratificante
		ACT4	Reciclar es ser sensible/no sensible
		ACT5	Reciclar es una responsabilidad/ no es una responsabilidad
		ACT6	Reciclar es higiénico/antihigiénico
Normas subjetivas	NS	NS1	La mayoría de la gente piensa que debería reciclar
		NS2	La mayoría de la gente aprobaría el hecho de que yo recicle
Control conductual percibido	CCP	CCP1	Tengo varias oportunidades para realizar el reciclaje
		CCP2	El reciclaje es inconveniente
		CCP3	El gobierno local provee satisfactoriamente los recursos necesarios para reciclar
		CCP4	Yo conozco que ítems pueden ser reciclados
		CCP5	Yo sé a dónde debo llevar mis residuos para reciclaje
		CCP6	Yo tengo el conocimiento de cómo reciclar
Normas Morales	NM	NM1	Yo siento que no debería botar nada que pueda ser usado nuevamente
		NM2	Estaría mal de mi parte el hecho de no reciclar mis residuos sólidos
		NM3	Me sentiría culpable si no reciclara mis residuos sólidos
		NM4	El hecho de no reciclar va en contra de mis principios
		NM5	Todos deberían compartir la responsabilidad de reciclar residuos sólidos
		NM6	Estoy legítimamente preocupado en el hecho de mantener un buen lugar para vivir
		NM7	Tengo un fuerte interés en la salud y el bienestar de la comunidad en la cual vivo
Factores situacionales	FS	FS1	Reciclar es muy complicado
		FS2	Reciclar ocupa mucho espacio
		FS3	Los programas de reciclaje son una pérdida de dinero
		FS4	El reciclar requiere mucho tiempo
Consecuencias del reciclaje	CR	CR1	Reciclar ahorra energía
		CR2	Reciclar ahorra dinero
		CR3	Reciclar genera un mejor ambiente para las generaciones futuras
		CR4	Reciclar ayuda a proteger el ambiente
		CR5	Reciclar reduce la cantidad de residuos sólidos que van a los rellenos sanitarios
		CR6	No puedo ver cuál es el objetivo de reciclar
		CR7	El reciclar preserva los recursos naturales

### 3.4.4 Generación y caracterización de residuos sólidos de cada estudio de caso

En la segunda parte de esta etapa se realizó la caracterización y generación de residuos sólidos de cada caso de estudio para lo cual se usó las técnicas basadas en las normas mexicanas anotadas en la Tabla 1.

A los residentes de las viviendas se les entregó tres fundas membretadas, una funda negra para residuos orgánicos, una funda blanca para los residuos generados en los baños y una funda celeste para los residuos con potencial de reciclaje (plásticos, papel, cartón, vidrio, metales, etc.); este proceso facilitó la caracterización de residuos en la siguiente etapa. La actividad se cumplió cuatro veces en cada vivienda. La primera vez se centró en una recogida de limpieza, estos residuos fueron descartados y no contabilizados, luego cada dos días se retiraban las tres fundas.

Para la caracterización de residuos sólidos, la técnica se basa en la Norma mexicana NMX-AA-22-1985, también se utilizó el siguiente artículo de Maklawe Essonawwe Edjabou, Municipal solid waste composition: Sampling methodology, statistical analyses, and case study evaluation (2014), pues presenta una subdivisión en tres niveles para cada subproducto, la cual fue comparada con la norma mexicana para obtener la siguiente clasificación (Tabla 22).

**Tabla 22. Clasificación de residuos para realizar la caracterización**

<b>Papel</b>	Periódico
	Oficina
	revista publicidad
<b>Cartón</b>	Delgado
	Tetrapack
	Corrugado
<b>Plástico</b>	alta densidad
	baja densidad
	PET
<b>Metal</b>	Latas, papel aluminio, etc.
<b>Vidrio</b>	Claro u oscuro
<b>Especiales</b>	Residuos electrónicos
<b>Varios</b>	Textiles, cuero, etc.
<b>Desecho de baños</b>	Papel higiénico, pañales
<b>Desechos orgánicos</b>	Principalmente desechos de cocina





## **CAPÍTULO 4**

### **4 RESULTADOS**

En esta parte de la investigación se detallará los resultados obtenidos en las principales etapas de la investigación:

En la encuesta general y de comportamiento se describirán características generales y sobre las prácticas relacionadas a residuos: generación, disposición y actitudes.

En la segunda parte en donde se describen los resultados de los estudios de caso, se describen los siguientes aspectos:

- Disposición al interior de la vivienda
- Disposición fuera de la vivienda
- Sobre el sistema de recolección
- Generación y composición de residuos
- Aspectos de actitud y comportamiento

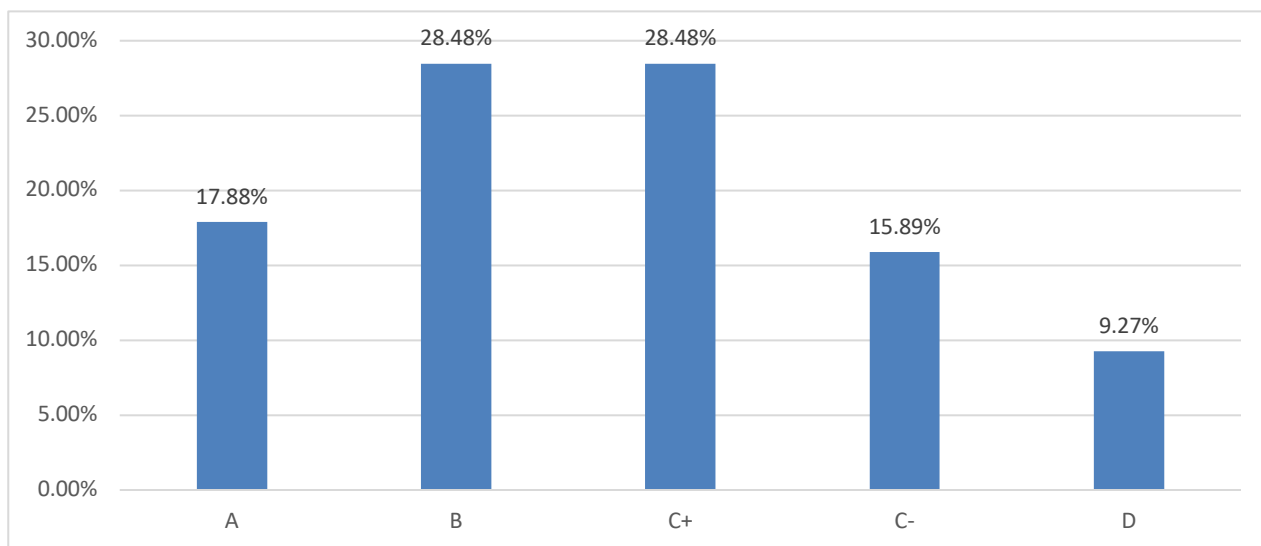
#### **4.1. ENCUESTA GENERAL**

Características generales:

- El 80% de las viviendas encuestadas son adosadas.
- El 46% de las viviendas encuestadas tienen una antigüedad mayor a 10 años.
- El promedio de personas que habitan por vivienda es de 4,08.

Sobre residuos:

- El 99% de las viviendas encuestadas tienen servicio de recolección.
- El 76% práctica algún tipo de separación de residuos.
- Las viviendas que más reciclan se ubican en el estrato socioeconómico C- y B, luego A, como se indica en el Gráfico 5.



**Gráfico 5. Estrato NSE que separan sus residuos**

- El 76% de residencias separan sus residuos y la actividad que mayormente se da es la separación de plástico, con un porcentaje de 39% como se puede observar en el Gráfico 6, luego se ubica el vidrio, papel y/o cartón y aluminio.
- Solamente 9 viviendas, señalan que separan pilas, baterías o medicamentos (residuos peligrosos dentro de las residencias)
- Solamente el 2% separan sus aparatos eléctricos.

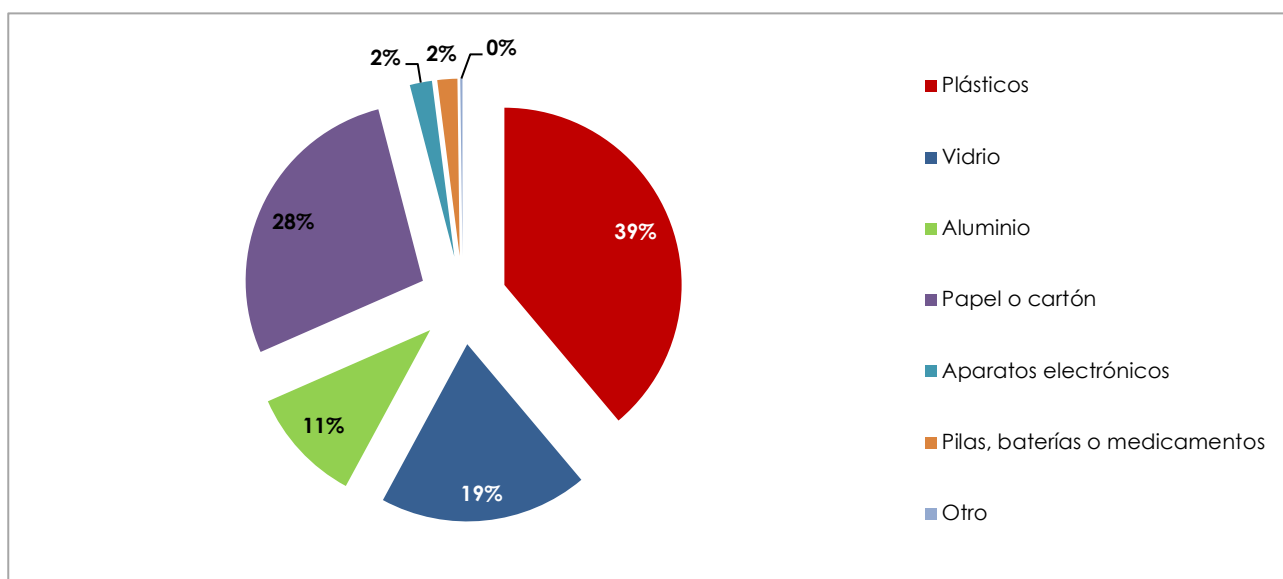


Gráfico 6. Porcentaje de residuos que son separados

- En el estudio se observa que el 2% viviendas de la muestra total (280), indican tener instalaciones de compostaje individual o comunitario en su vecindario. En el Gráfico 7 se encuentra la distribución por estrato socioeconómico. En donde la mayoría se ubica en el estrato A.

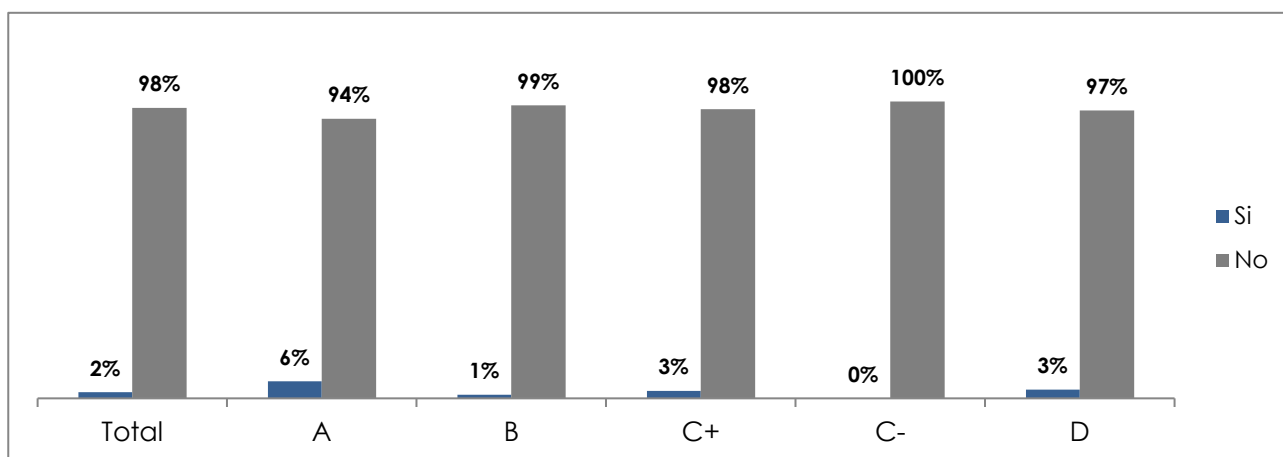
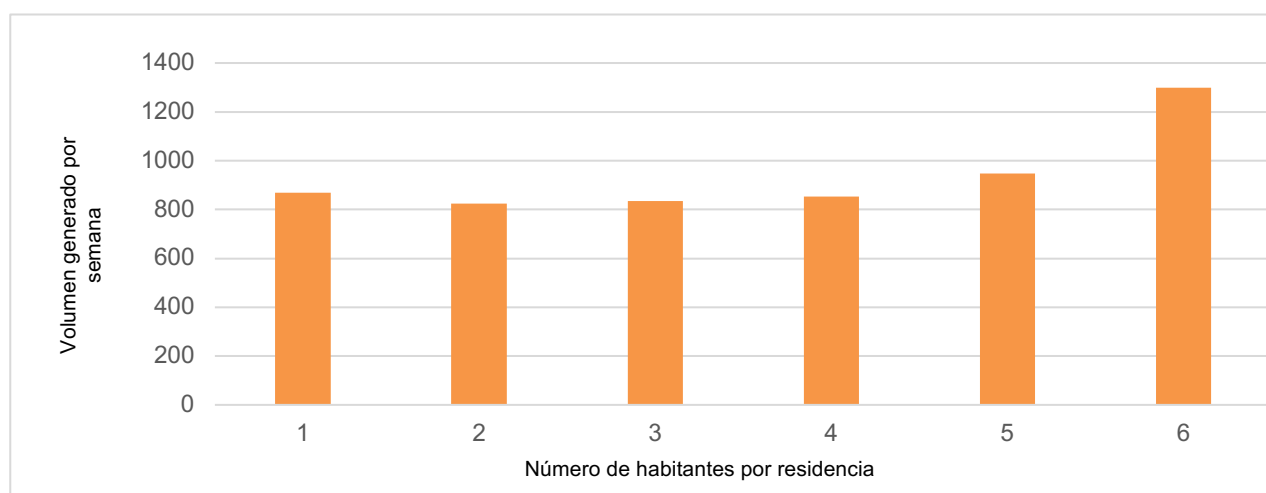


Gráfico 7. Viviendas que realizan algún tipo de compostaje

## 4.2. ENCUESTA COMPORTAMIENTO

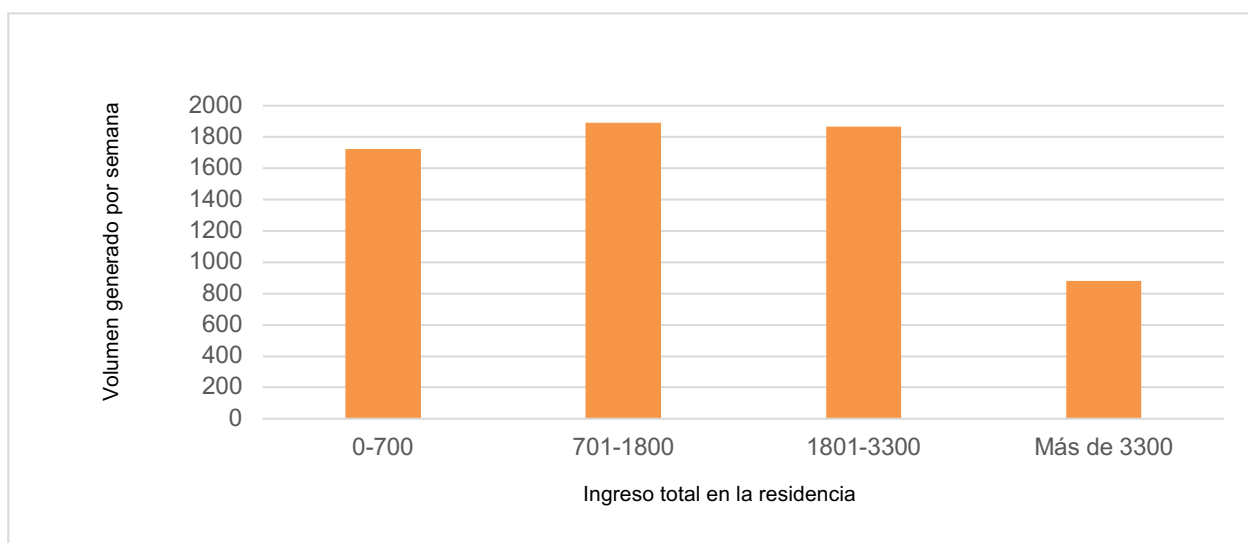
### 4.2.1. Generación de residuos

En los resultados se observa que a medida que el número de habitantes aumenta, también la generación de residuo. En el Gráfico 8 se puede observar claramente esta relación.



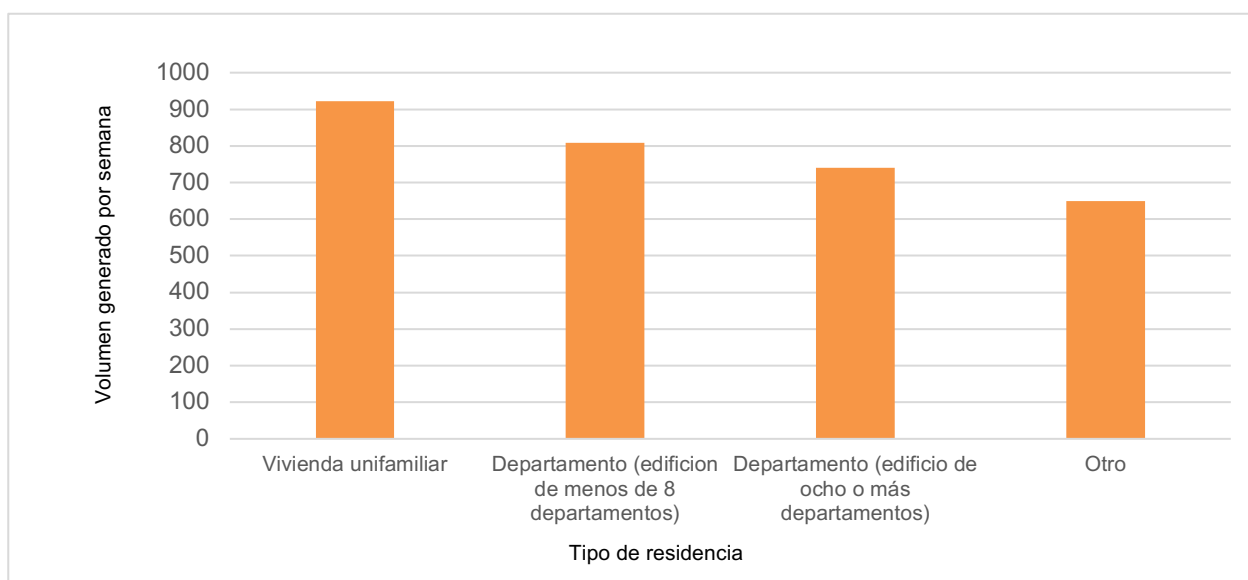
**Gráfico 8. Relación de número de habitantes por vivienda y el volumen generado**

Si se analiza el ingreso económico, los resultados no son consistentes. Lo que se puede observar claramente es que existe una tendencia, familias de ingresos medios son los que más residuos generan (Gráfico 9).



**Gráfico 9. Relación ingreso económico de la residencia y volumen generado**

Otras variables analizadas para estudiar la correlación con la generación de residuos fueron: el tamaño de la vivienda, la educación, el tipo de posesión y la antigüedad de la residencia. Sin embargo, no se encontraron relaciones significativas. En el análisis de la generación de desechos y el tipo de vivienda se advierte, que son las residencias unifamiliares las que registran mayor generación de residuos (Gráfico 10).



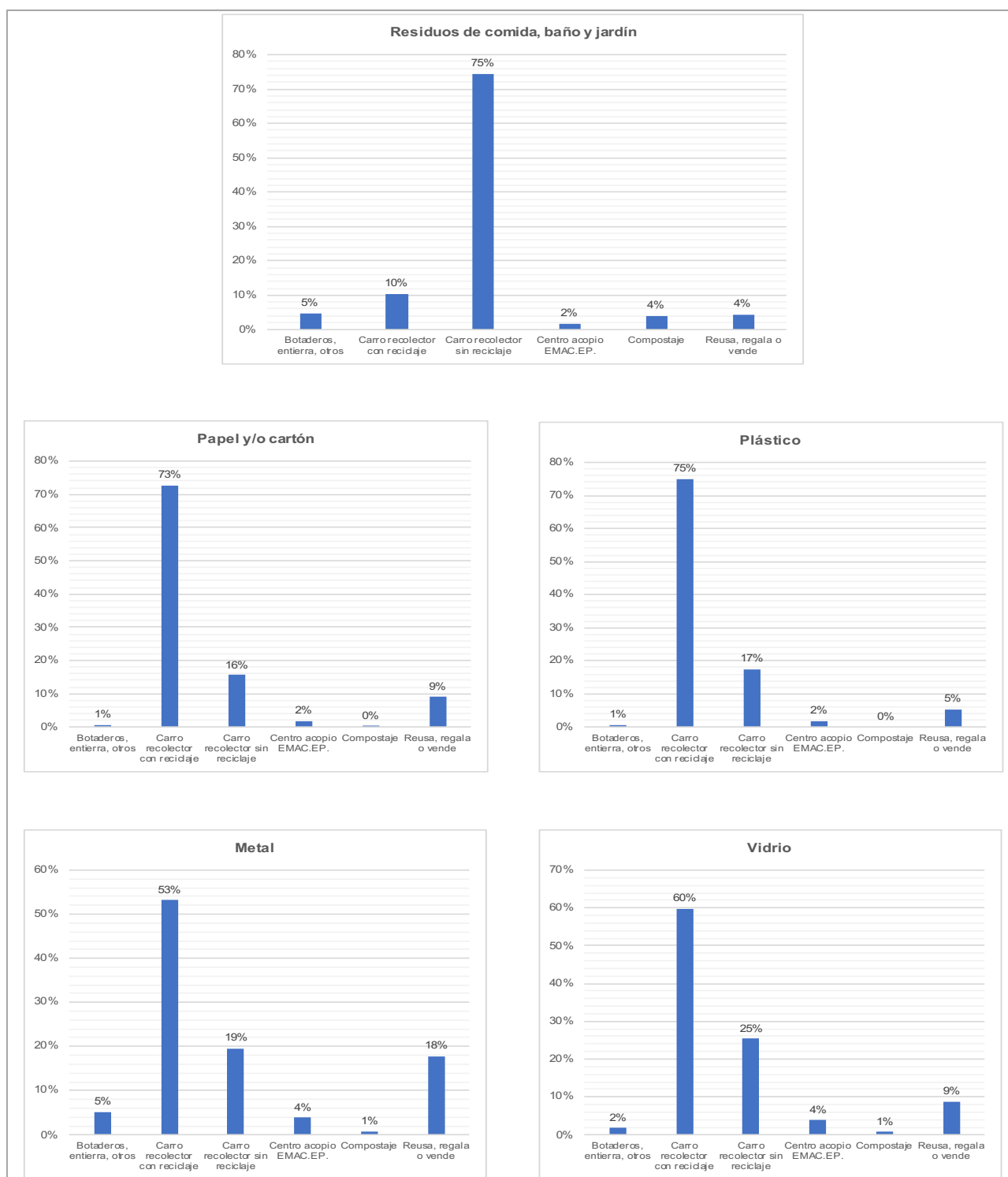
**Gráfico 10. Relación tipo de residencia y volumen generado**



#### 4.2.2. Disposición de residuos

Los tipos de residuos, que obtienen los valores más altos, dispuestos en carro recolector sin reciclaje, son los residuos orgánicos (75%), los residuos de baños, de jardín y las medicinas.

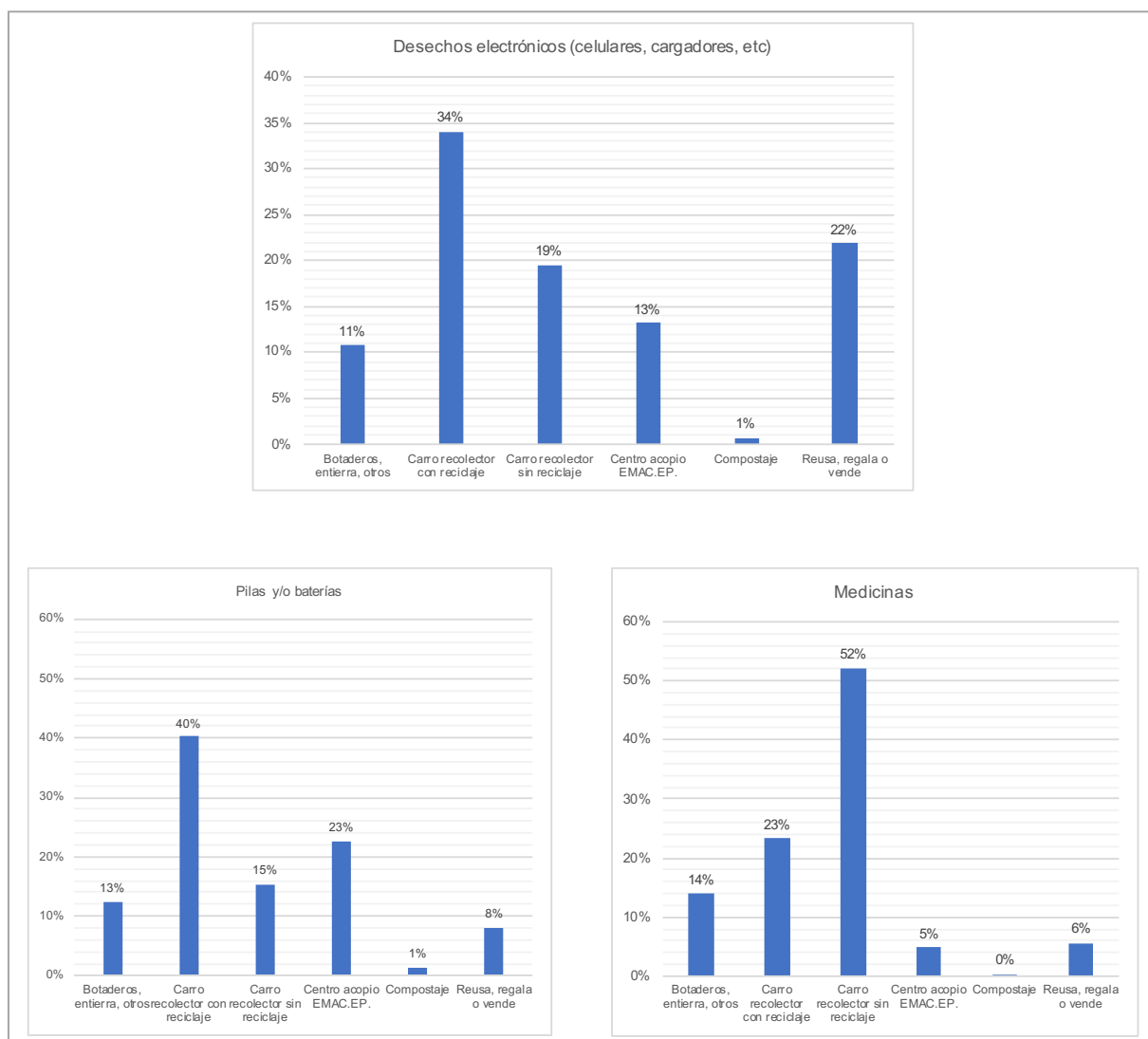
Para la disposición en carro recolector con reciclaje, el plástico es el residuo con el porcentaje más alto 75%, le sigue el papel y/o cartón (73%), vidrio (60%) y metal (53%) obtienen los valores más altos. Le siguen en orden las pilas o baterías más los residuos electrónicos (Gráfico 11).



**Gráfico 11. Porcentajes de diferentes tipos de residuos que son dispuestos para realizar reciclaje**



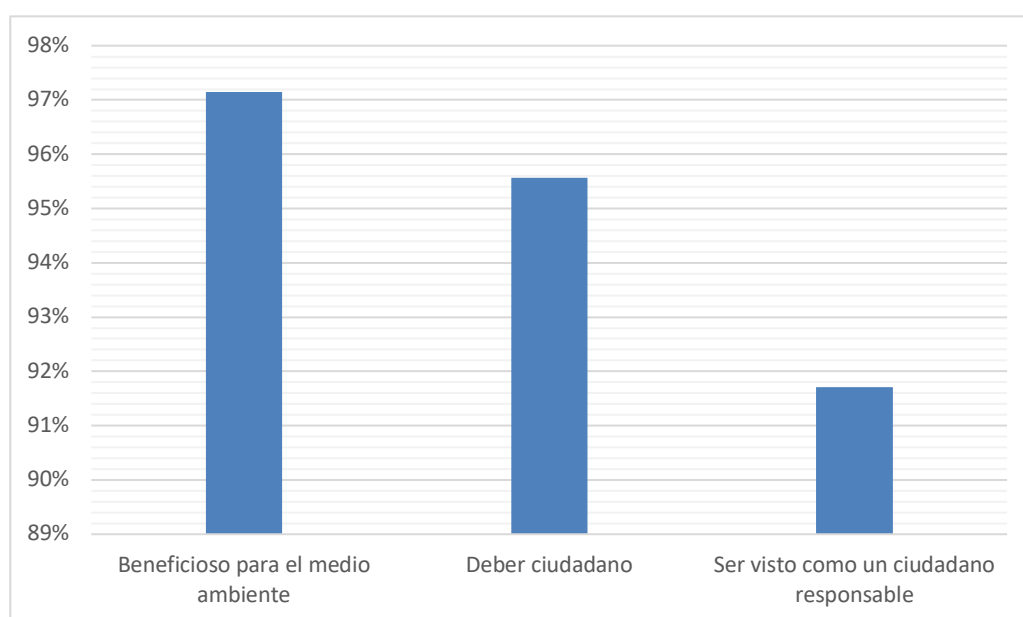
En el Gráfico 12 se presentan la disposición de los desechos peligrosos dentro de las residencias. Los residuos electrónicos en su mayoría son reusados, regalados o vendidos. Setenta personas (23%) anotan que entregan sus pilas o baterías en centros de acopio de la EMAC.EP. En cuanto a la disposición de las medicinas, 52% depositan a las mismas en la basura junto con residuos sin reciclaje.



**Gráfico 12. Disposición de residuos considerados peligrosos**

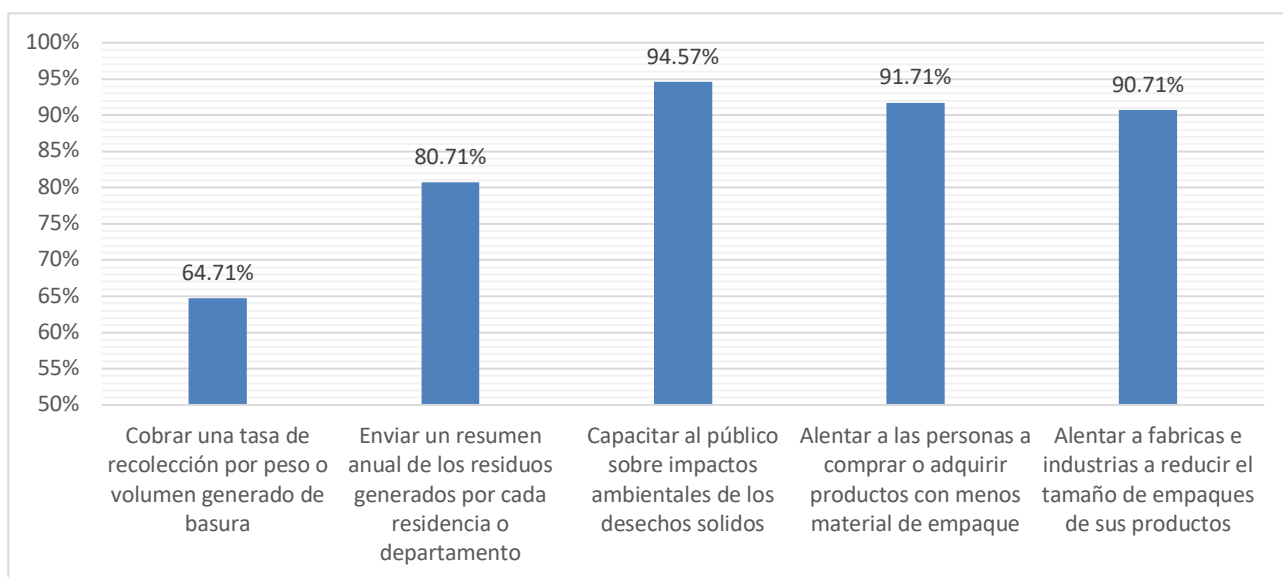
#### 4.2.3. Sobre actitudes, normas y consecuencias del reciclaje

Los resultados muestran que el factor que motiva la separación de residuos es el aspecto que describa a esa actividad como beneficiosa para el medio ambiente al contrario del aspecto de ser visto como un ciudadano responsable se anota como menos importante (Gráfico 13).



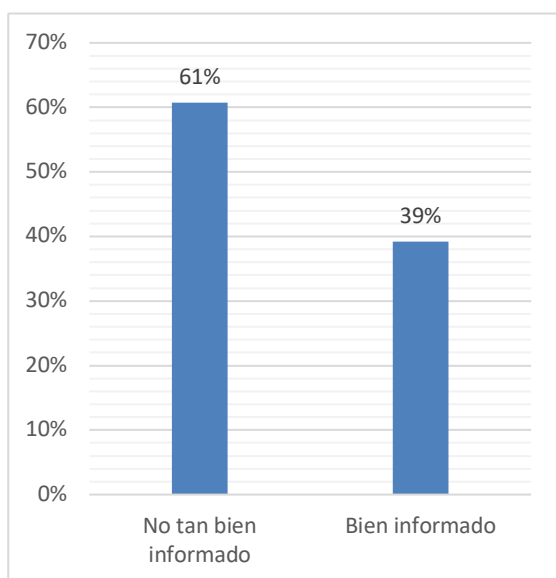
**Gráfico 13. Factores que motivan la separación de residuos**

Los encuestados están dispuestos a apoyar la capacitación de personas, y alentar a industrias, fábricas para reducir el tamaño de empaques, y como estrategia menos apoyada se anota el posible cobro de una tasa por peso o volumen (Gráfico 14).



**Gráfico 14. Estrategias que apoyarían para fomentar reducción de residuos**

En la consulta sobre la calidad y cantidad de información, que tienen los encuestados con respecto al reciclaje, solamente el 39% señalan estar bien informados Gráfico 15 y el 64% no conoce como se le cobra por la tasa de recolección de basura.



**Gráfico 15. Cantidad de información sobre reciclaje**



## 4.3. ESTUDIOS DE CASO

### 4.3.1. Entrevista

La primera parte de la investigación en los estudios de casos obtuvo información mediante una entrevista realizada personalmente. Como se especificó en el apartado 3.4.3. el cuestionario contenía preguntas sobre género, edad, nivel de ingresos, nivel de estudios terminados y características de la vivienda.

En la segunda parte de esta etapa se realiza un resumen de resultados sobre los aspectos relativos a la disposición y recolección de residuos sólidos dentro de las residencias.

#### **Disposición al interior de la vivienda**

En Tabla 23 se anotan los detalles sobre la disposición al interior de la vivienda de los siete casos de estudio. La mayoría de viviendas combina el uso de recipientes plásticos con el uso de fundas de basura y en todas las viviendas el espacio destinado para la ubicación de recipientes esta entre 1 y 2 m<sup>2</sup>, este espacio en su mayoría se encuentra cubierto, Menos en el caso de Valeria D4, el cual es un departamento ubicado en un edificio, en donde los recipientes al exterior del edificio, se encuentran descubiertos, Valeria D4: *“Los contenedores tienen tapa, pero se encuentran al exterior”*.

Existe un promedio de dos recipientes por residencia, los cuales se llenan después de dos días, así lo expresó Karla V3: *“...cada dos días, entre semana se llena más rápido. En el fin de semana salimos, no pasamos aquí mucho”*.

Cuando se consultó sobre la disposición fuera de la vivienda, el diálogo mantenido con Mery V2, quien vive en un condominio cerrado, pero que, para sacar la basura, lo dispone en la vereda junto con los demás condueños, expresó lo siguiente: *“Yo saco pronto la basura, junto con todos aquí en el condominio, y dejamos en la vereda, hasta que viene el camión los perros rompen las fundas, es un relajo... ¡pero no puedo esperar afuera!”*. Silvia V1, Karla V3 y Nancy V6 disponen sus residuos en las rejillas aprobadas por la empresa municipal EMAC.EP, y Valeria V4 y Teresa V5, quienes viven en departamentos, la disposición se realiza en un espacio comunal.

**Tabla 23. Descripción de los contenedores dentro de la vivienda y disposición fuera de la vivienda**

	Silvia V1	Mery V2	Karla V3	Valeria D4	Teresa D5	Nancy V6	Paula V7
<b>Contenedor</b>							
Medida	2 m2	1-2 m2	1-2 m2	1-2 m2	1 m2	1-2 m2	1-2 m2
Cubierta	Cubierto	Cubierto	Cubierto	Descubierto	Cubierto	Cubierto	Cubierto
Material	Plástico más fundas	Plástico más fundas	Plástico más fundas	Solo fundas	Plástico más fundas	Plástico más fundas	Plástico más fundas
Cantidad	2	3	2	2	2	2	2
Tiempo	Cada dos días	Cada dos días	Cada dos días	2-3 días	2-3 días	Cada dos días	Cada dos días
<b>Disposición fuera de la vivienda</b>	Rejilla	Vereda	Rejilla	Dep. comunal	Dep. comunal	Rejilla	Vereda

### Servicio de recolección

Un grupo de viviendas reciben el servicio de recolección los días martes, jueves y sábado, y las demás los días lunes, miércoles y viernes, en un horario matutino o nocturno. En la Tabla 24 se anotan la información de todos los estudios de caso.

Valeria D4 y Teresa (D5), quienes viven en departamentos y viven con sus parejas, anotan conocer como se paga la tasa de recolección, los demás sujetos señalan el desconocimiento, así cuando a Mery V3, una vez que se le explicó que la tasa de recolección se cobra en la planilla de luz y si estaba de acuerdo que sea así, dijo: *“¿Por qué?... si son dos servicios totalmente diferentes”*, Karla V3 y Paula V7, también están de acuerdo con esa visión, mientras que Nancy V6, señala: *“Sí... esta bien, sino tocaría ir a pagar otra factura en otro lado, mejor así”*.

Con respecto a la frecuencia de recolección de basura por parte de la empresa municipal, la mayoría de casos, mencionaron estar de acuerdo con que la recolección se realiza cada dos días, y que ésta se realice durante la mañana o noche. Teresa D5: *“Están bien los horarios, esta bien que en el centro histórico se recoja de noche...”*

Ninguna vivienda anota el servicio como excelente pero tampoco lo califican como malo, la mayoría lo percibe como un buen servicio y según los encuestados los principales problemas de la gestión de residuos en Cuenca son la escasa participación de la ciudadanía y el desconocimiento sobre el tema, es así en preguntas sobre conocimiento sobre el reciclaje en Cuenca, se describen los siguientes diálogos:

Investigador: *¿Sabía que no se puede reciclar los empaques de una sola vida, esos que son hechos con material parecido a la espuma flex?*

Mery V3: *“¿En serio? Siempre le pongo en la funda celeste” (se toca la cabeza) “¡Si ve! es necesario saber esas cosas... o si no, es una pérdida de tiempo...”*

Investigador: *Claro...*

Mery V3: *Es un dolor de cabeza el no saber que es reciclable y que no... ¡No sé!... creo que muchas personas han de estar igual”.*

Investigador: *¿Sabía usted que, si no saca la funda celeste en el día correcto, esa funda termina en el relleno sanitario?*

Karla V3: *No sabía, ¿como sabe uno eso?... yo siempre saco todos los días que me toca.*

Investigador: *En su caso, solo debería sacar el miércoles.*

Karla V3: (simplemente asiente con la cabeza).

**Tabla 24. Descripción de servicio de recolección de los estudios de caso**

	Silvia V1	Mery V2	Karla V3	Valeria D4	Teresa D5	Nancy V6	Paula V7
<b>Servicio recolección</b>							
Lunes, miércoles y viernes			x			x	
Martes, jueves y sábado	x	x		x	x		X
Mañana	Mañana	Mañana	Noche	Noche	Noche	Tarde	Noche
Conoce como paga la tasa de recolección	No	No	No	Si	Si	No	No
De acuerdo con la tasa de recolección	Si	No	No	Si	Si	Si	No
Conoce día de reciclaje	Si	No	No	No	No	Si	Si

## Disposición de residuos

De las residencias estudiadas, dos sujetos de estudio, no realizan separación de sus residuos, se anotan como causas el desconocimiento y la falta de tiempo, Así Silvia V1 dijo que no sabia como reciclar, anotando que no sabe que residuos se deben o no reciclar, y por eso mejor no lo hace. Cuando a Teresa D5, se le consultó la causa por la cual no recicla, expresó lo siguiente: *“No genero tanta basura, llego de noche... (al departamento), no tengo tiempo”*

Los materiales más reciclados, son el papel, cartón, plástico, y en un segundo lugar, las

pilas o baterías y los residuos tipo tetra pack. Los textiles, línea blanca y residuos eléctricos en su mayoría son regalados, reusados o vendidos, En todas las viviendas los residuos de cocina y los producidos en baños, son dispuestos para su recolección municipal (Tabla 25).

En cuanto a residuos peligrosos como pilas, baterías y medicinas. Silvia V1 dijo lo siguiente: *“A veces me da pereza guardar dos pilas en la casa, hasta buscar en donde botar... mejor les boto en la basura”*.

**Tabla 25. Disposición de residuos en los siete estudios de caso**

	Silvia V1	Mery V2	Karla V3	Valeria D4	Teresa D5	Nancy V6	Paula V7
<b>Practica el reciclaje</b>	No sabe como	Si	Si	Si	No tiene tiempo	Si	Si
<b>Como dispone los diferentes residuos</b>							
<b>Carro recolector</b>	Residuos comida, baños	Residuos comida, jardín, baños	Residuos comida, jardín, baños	Residuos comida, baños	Residuos comida, baños	Residuos comida, baños	Residuos comida, jardín, baños
<b>Recicla</b>	-	Papel, cartón, plásticos, metales, vidrio, pilas, tetra pack	Papel, cartón, plásticos, metales, vidrio, tetra pack	Papel cartón, tetra pack	-	Papel, cartón, plásticos, vidrio, tetra pack	Papel, cartón, plásticos, metales, vidrio, pilas, tetra pack
<b>Reúsa, regala, vende</b>	-	-	Residuos eléctricos	-	-	Textiles	Residuos eléctricos, línea blanca, textiles

### Sobre actitudes, normas y consecuencias del reciclaje

- Las personas cuestionadas presentan una actitud positiva hacia el reciclaje (valores cercanos a 1).
- En Gráfico 16 los valores para el Control conductual percibido (CCP); Normas Morales (NM); Factores situacionales (FS); y Consecuencias del reciclaje (CR), los valores no exceden de 4.4, estos valores demuestran la respuesta favorable a las estrategias mencionadas.
- En lo que respecta a los factores situacionales (FS) es necesario acotar que las



viviendas, encuentran que el reciclaje requiere, tiempo, espacio, y no es considerada una tarea sencilla, sin embargo, hay desacuerdo en el ítem que declara al reciclaje como una pérdida de dinero.

- Las personas están de acuerdo en que todas las consecuencias del reciclaje son positivas para el medio ambiente y para la economía.

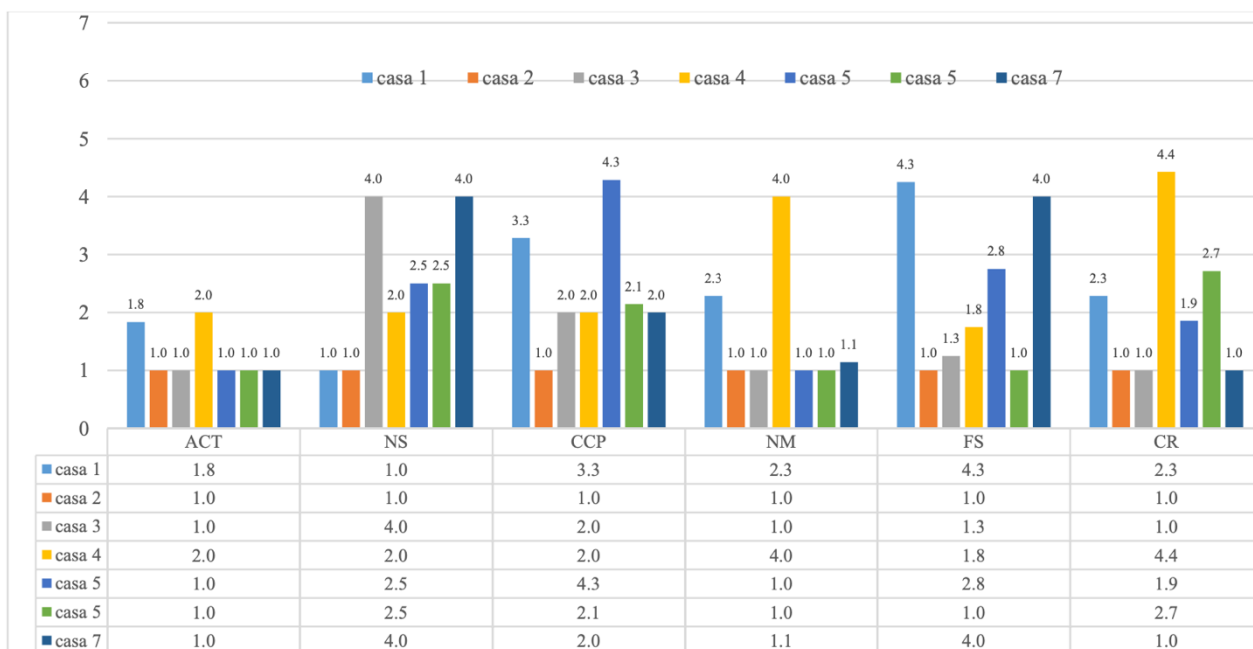


Gráfico 16. Relación entre valores obtenidos para ACT, NS, CCP, NM, FS Y CR.

#### 4.3.2. Generación y caracterización de residuos sólidos en los estudios de caso

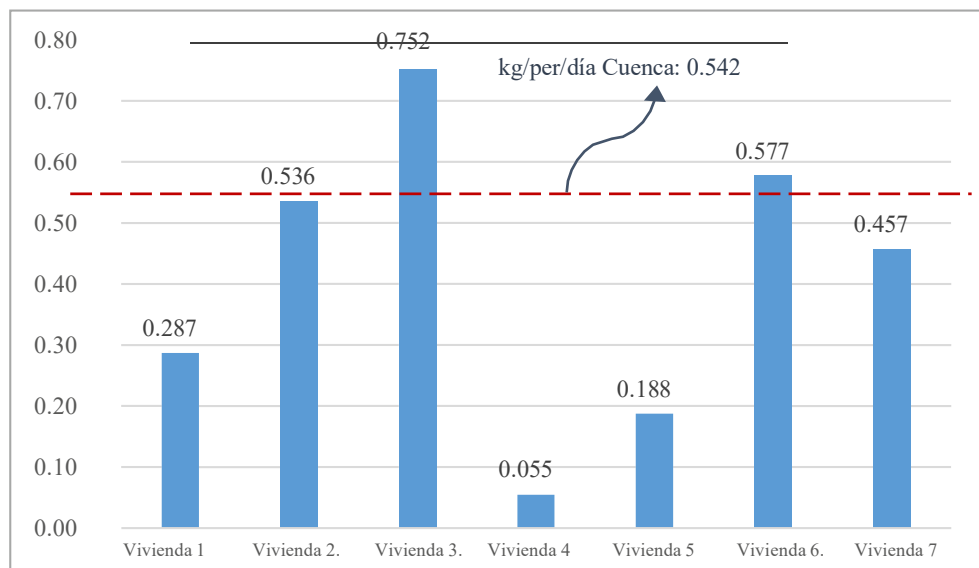
En la segunda parte de esta etapa, se realizó el cálculo de la generación de residuos sólidos al interior de las viviendas estudiadas, para lo cual se siguió la técnica de la norma mexicana NMX-AA-61-1985. En la Tabla 26 se anotan los pesos en gramos de los residuos, obtenidos durante una semana.

- Las viviendas cuatro y cinco, son las residencias con menos generación de residuos, principalmente por el número de personas que la habitan (dos).

**Tabla 26. Generación de residuos sólidos en los siete estudios de caso**

	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7
<b>Residuos baños</b>	1278 gr.	261	<b>2486</b>	110	177	830	513
<b>Residuos orgánicos</b>	4767	10901	<b>11797</b>	300	1077	<b>9471</b>	<b>7740</b>
<b>Residuos con potencial de reciclaje</b>	1993	3855	1509	355	1372	1820	4541
<b>TOTAL gr. en 7 días</b>	8038	15017	15792	<b>765</b>	<b>2626</b>	12121	12794
<b>Habitantes</b>	4	4	3	2	2	3	4
<b>Peso total en gr/per/semana</b>	2009.50	3754.25	5264.00	382.50	1313.00	4040.33	3198.50
<b>kg/per/día</b>	<b>0.287</b>	<b>0.536</b>	<b>0.752</b>	<b>0.055</b>	<b>0.188</b>	<b>0.577</b>	<b>0.457</b>

Las viviendas 3 y 6 superan la tasa de generación de residuos de la ciudad de Cuenca (0.542 kg/per/día) (Gráfico 17).



**Gráfico 17. Tasa de generación de los siete estudios de caso**

En los análisis no se encontraron relaciones entre el aspecto económico y la generación de

desechos, no obstante, existe relación con el área de la vivienda y la tasa de recolección cobrada Gráfico 18. A mayor área de vivienda, existe una mayor generación de residuos. La tasa de recolección se cobra mediante un porcentaje del consumo de luz, solo en la vivienda 3 no tiene una relación.

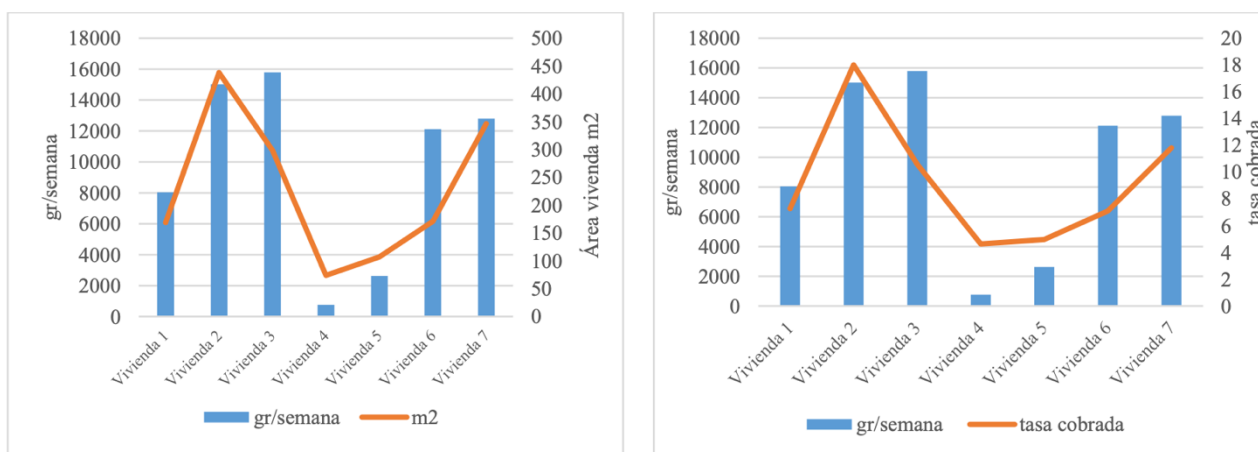


Gráfico 18. Relación generación de residuos con tamaño de vivienda y tasa de recaudación

Sobre la caracterización o composición de los residuos sólidos registrados en los estudios de caso se pueden observar los siguientes resultados:

En cinco de las siete residencias el porcentaje de residuos orgánicos es igual o superior al 59% del total generado, lo cual se corresponde con el promedio de la ciudad de Cuenca (64.4%), y en las viviendas 4 y 5 (departamentos de dos habitantes cada uno) el porcentaje de residuos con potencial de reciclaje es superior al porcentaje de residuos orgánicos. (Gráfico 16).

Dentro de los residuos con potencial de reciclaje, los residuos con mayor porcentaje es el plástico y el vidrio, le siguen el papel y luego el aluminio. En el anexo 6 se adjuntan las fichas de las viviendas estudiadas.

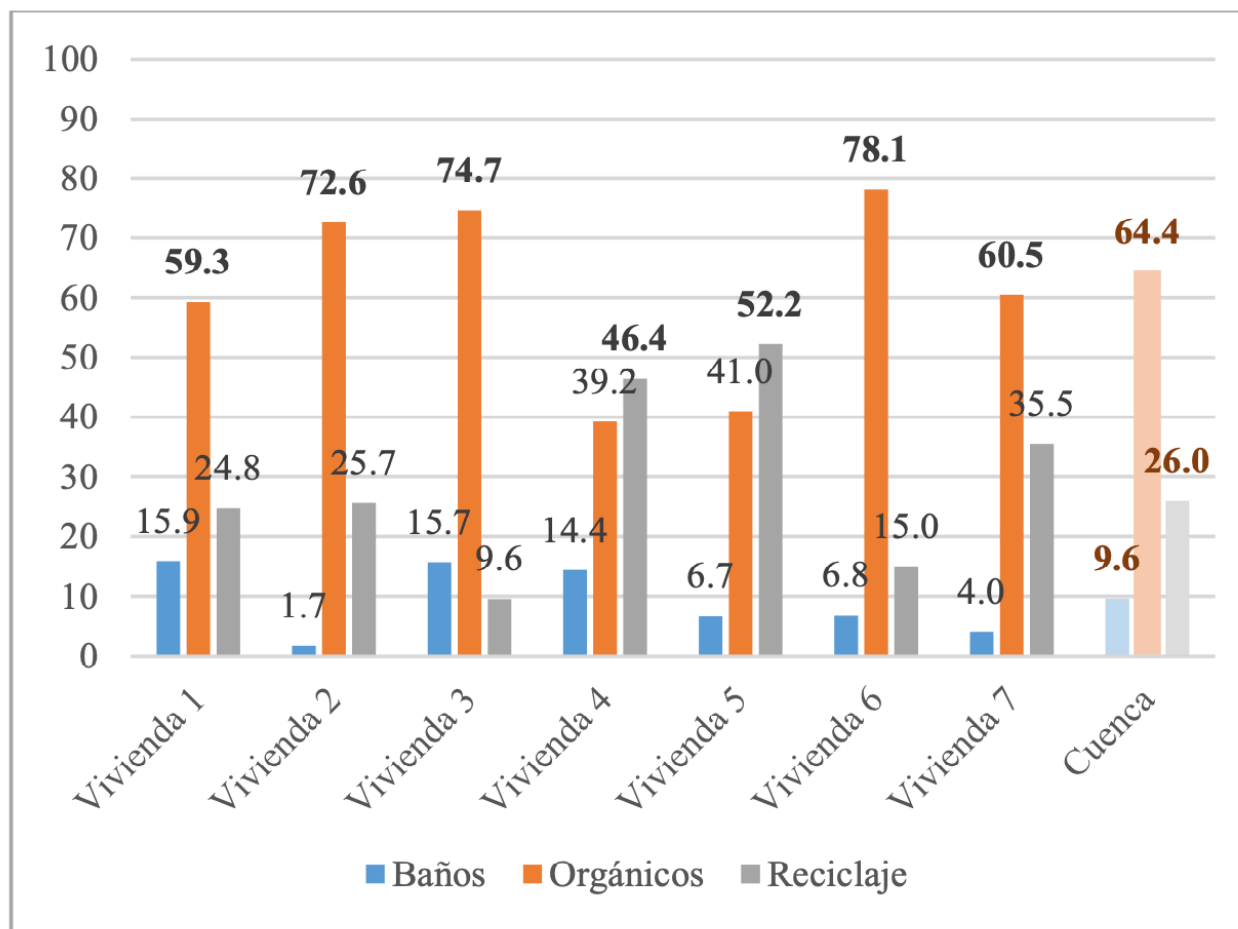


Gráfico 19. Porcentajes de generación de residuos de baños, orgánico y reciclaje de los siete estudios de caso

## Resultado generación y caracterización por estudio de caso

### Vivienda 1.

Residuos orgánicos con mayor porcentaje. En los resultados obtenidos el residuo con potencial de reciclaje, en la Vivienda 1, el plástico de alta densidad junto con el vidrio tiene el mayor porcentaje (Tabla 27).

Tabla 27. Generación y caracterización de la Vivienda 1

VIVIENDA 1					
	BAÑOS	COCINA	RECICLAJE	TOTALES	UNIDAD
<b>Jueves 26 nov 2015</b>	438	1715	1113	3266	gr.
<b>Sábado 28 nov 2015</b>	591	2257	277	3125	gr.
<b>Martes 1 dic 2015</b>	249	795	603	1647	gr.
<b>TOTALES</b>	1278	4767	1993	<b>8038</b>	gr.
Número de personas en la vivienda				4	personas
Generación de residuos sólidos (kg/persona/día)				<b>0.287</b>	kg/per/día

TIPO DE DESECHO			PESO gr.	PORCENTAJE
Desechos de cocina			4767	59.31%
Desechos de baños			1278	15.90%
Reciclaje	Papel	Períodico		0.00%
		Oficina	282	3.51%
		Revista/publicidad	10	0.12%
	Cartón	Delgado	72	0.90%
		Tetrapack	122	1.52%
		Corrugado		0.00%
	Plástico	Alta Densidad	492	6.12%
		Baja densidad	249	3.10%
		Botellas plásticas PET	88	1.09%
	Metal			0.00%
	Vidrio		637	7.92%
	Especiales			0.00%
	Varios			0.00%
TOTALES			7997	99.49%

Nota: Los cambios en peso durante la determinación, se deben principalmente a la liberación o admisión de humedad.

## Vivienda 2.

La vivienda 2 junto con la vivienda 3, fueron los casos que generaron más residuos en total y residuos orgánicos. En los resultados obtenidos el residuo con potencial de reciclaje con mayor peso fue el vidrio y luego las botellas plásticas (Tabla 28).

Tabla 28. Generación y caracterización de la Vivienda 2

<b>VIVIENDA 2</b>					
	<b>BAÑOS</b>	<b>COCINA</b>	<b>RECICLAJE</b>	<b>TOTALES</b>	<b>UNIDAD</b>
<b>Jueves 26 nov 2015</b>	92	3038	1885	5015	gr.
<b>Sábado 28 nov 2015</b>	94	5873	1260	7227	gr.
<b>Martes 1 dic 2015</b>	75	1990	710	2775	gr.
<b>TOTALES</b>	261	10901	3855	<b>15017</b>	gr.
Número de personas en la vivienda				4	personas
Generación de residuos sólidos (kg/persona/día)				<b>0.536</b>	kg/per/día

TIPO DE DESECHO			PESO gr.	PORCENTAJE
Desechos de cocina			10901	72.59%
Desechos de baños			261	1.74%
Reciclaje	Papel	Peródico	20	0.13%
		Oficina	128	0.85%
		Revista/publicidad	234	1.56%
	Cartón	Delgado	384	2.56%
		Tetrapack	104	0.69%
		Corrugado	120	0.80%
	Plástico	Alta Densidad	279	1.86%
		Baja densidad	175	1.17%
		Botellas plásticas PET	328	2.18%
	Metal		184	1.23%
	Vidrio		1374	9.15%
	Especiales		0	0.00%
	Varios		13	0.09%
TOTALES			14505	96.59%

Nota: Los cambios en peso durante la determinación, se deben principalmente a la liberación o admisión de humedad.

### Vivienda 3.

La vivienda 3 fue la que generó más residuos con una generación per cápita igual a 0.752%. Y generó más plásticos que los otros casos de estudio. Los desechos de cocina superaban el 74% de su total (Tabla 29).

Tabla 29. Generación y caracterización de la Vivienda 3

<b>VIVIENDA 3</b>					
	<b>BAÑOS</b>	<b>COCINA</b>	<b>RECICLAJE</b>	<b>TOTALES</b>	<b>UNIDAD</b>
<b>Viernes 27 nov 2015</b>	938	3333	531	4802	gr.
<b>Lunes 30 Nov 2015</b>	1390	2652	747	4789	gr.
<b>Miércoles 2 dic 2015</b>	158	5812	231	6201	gr.
<b>TOTALES</b>	2486	11797	1509	<b>15792</b>	gr.
Número de personas en la vivienda				3	personas
Generación de residuos sólidos (kg/persona/día)				<b>0.752</b>	kg/per/día

TIPO DE DESECHO			PESO gr.	PORCENTAJE
Desechos de cocina			11797	74.70%
Desechos de baños			2486	15.74%
Reciclaje	Papel	Periódico	0	0.00%
		Oficina	28	0.18%
		Revista/publicidad	0	0.00%
	Cartón	Delgado	380	2.41%
		Tetrapack	76	0.48%
		Corrugado	390	2.47%
	Plástico	Alta Densidad	232	1.47%
		Baja densidad	144	0.91%
		Botellas plásticas PET	223	1.41%
	Metal		0	0.00%
	Vidrio		0	0.00%
	Especiales		0	0.00%
	Varios		0	0.00%
TOTALES			15756	99.77%

Nota: Los cambios en peso durante la determinación, se deben principalmente a la liberación o admisión de humedad.



## Vivienda 4

La vivienda 4 fue la residencia que menos residuos generó tanto en su totalidad como en generación de residuos orgánicos. En porcentaje es una de las viviendas que generó más plásticos y residuos como papel y cartón (Tabla 30).

Tabla 30. Generación y caracterización de la Vivienda 4

<b>VIVIENDA 4</b>					
	<b>BAÑOS</b>	<b>COCINA</b>	<b>RECICLAJE</b>	<b>TOTALES</b>	<b>UNIDAD</b>
<b>Jueves 26 nov 2015</b>	45	50	130	225	gr.
<b>Sábado 28 nov 2015</b>	32	67	145	244	gr.
<b>Martes 1 dic 2015</b>	33	183	80	296	gr.
<b>TOTALES</b>	110	300	355	<b>765</b>	gr.
Número de personas en la vivienda				2	personas
Generación de residuos sólidos (kg/persona/día)				<b>0.055</b>	kg/per/día

TIPO DE DESECHO			PESO gr.	PORCENTAJE
Desechos de cocina			300	39.22%
Desechos de baños			110	14.38%
Reciclaje	Papel	Periódico	26	3.40%
		Oficina	6	0.78%
		Revista/publicidad	68	8.89%
	Cartón	Delgado	11	1.44%
		Tetrapack	76	9.93%
		Corrugado	42	5.49%
	Plástico	Alta Densidad	57	7.45%
		Baja densidad	32	4.18%
		Botellas plásticas PET	9	1.18%
	Metal			0.00%
	Vidrio			0.00%
	Especiales			0.00%
	Varios		17	2.22%
TOTALES			754	98.56%

Nota: Los cambios en peso durante la determinación, se deben principalmente a la liberación o admisión de humedad.

## Vivienda 5

La vivienda 5, como resultado especial generó más reciclables (52.25%) en comparación con sus residuos correspondientes a cocina y desechos de baño (Tabla 31).

Tabla 31. Generación y caracterización de la Vivienda 5

<b>VIVIENDA 5</b>					
	<b>BAÑOS</b>	<b>COCINA</b>	<b>RECICLAJE</b>	<b>TOTALES</b>	<b>UNIDAD</b>
<b>Jueves 26 nov 2015</b>	46	355	15	416	gr.
<b>Sábado 28 nov 2015</b>	58	410	375	843	gr.
<b>Martes 1 dic 2015</b>	73	312	982	1367	gr.
<b>TOTALES</b>	177	1077	1372	<b>2626</b>	gr.
Número de personas en la vivienda				2	personas
Generación de residuos sólidos (kg/persona/día)				<b>0.188</b>	kg/per/día

TIPO DE DESECHO			PESO gr.	PORCENTAJE
Desechos de cocina			1077	41.01%
Desechos de baños			177	6.74%
Reciclaje	Papel	Periódico	0	0.00%
		Oficina	161	6.13%
		Revista/publicidad	29	1.10%
	Cartón	Delgado	177	6.74%
		Tetrapack	42	1.60%
		Corrugado	0	0.00%
	Plástico	Alta Densidad	251	9.56%
		Baja densidad	220	8.38%
		Botellas plásticas PET	121	4.61%
	Metal		78	2.97%
	Vidrio		0	0.00%
	Especiales		0	0.00%
	Varios		280	10.66%
TOTALES			2613	99.50%

Nota: Los cambios en peso durante la determinación, se deben principalmente a la liberación o admisión de humedad.

## Vivienda 6

La tasa de generación de residuos 0.577 kg/per/día, es similar a lo generado a la ciudad de Cuenca. Plásticos de alta densidad y vidrio son los residuos con potencial de reciclaje, que más ha generado la vivienda (Tabla 32).

Tabla 32. Generación y caracterización de la Vivienda 6

<b>VIVIENDA 6</b>					
	<b>BAÑOS</b>	<b>COCINA</b>	<b>RECICLAJE</b>	<b>TOTALES</b>	<b>UNIDAD</b>
<b>Viernes 27 nov 2015</b>	324	2648	461	3433	gr.
<b>Lunes 30 Nov 2015</b>	292	2884	940	4116	gr.
<b>Miércoles 2 dic 2015</b>	214	3939	419	4572	gr.
<b>TOTALES</b>	830	9471	1820	<b>12121</b>	gr.
Número de personas en la vivienda				3	personas
Generación de residuos sólidos (kg/persona/día)				<b>0.577</b>	kg/per/día

TIPO DE DESECHO			PESO gr.	PORCENTAJE
Desechos de cocina			9471	78.14%
Desechos de baños			830	6.85%
Reciclaje	Papel	Periódico	0	0.00%
		Oficina	245	2.02%
		Revista/publicidad	15	0.12%
	Cartón	Delgado	53	0.44%
		Tetrapack	122	1.01%
		Corrugado	8	0.07%
	Plástico	Alta Densidad	325	2.68%
		Baja densidad	280	2.31%
		Botellas plásticas PET	95	0.78%
	Metal		146	1.20%
	Vidrio		230	1.90%
	Especiales		0	0.00%
	Varios		240	1.98%
TOTALES			12060	99.50%

Nota: Los cambios en peso durante la determinación, se deben principalmente a la liberación o admisión de humedad.

### Vivienda 7

En la vivienda 7 la tasa de generación de residuos es igual a 0.457 kg/per/día, similar a lo generado en la ciudad de Cuenca. Residuos con componentes de vidrio ha sido el residuo que más ha generado en este caso (Tabla 33).

Tabla 33. Generación y caracterización de la Vivienda 7

<b>VIVIENDA 7</b>					
	<b>BAÑOS</b>	<b>COCINA</b>	<b>RECICLAJE</b>	<b>TOTALES</b>	<b>UNIDAD</b>
<b>Viernes 27 nov 2015</b>	131	1546	691	2368	gr.
<b>Lunes 30 Nov 2015</b>	158	3557	1551	5266	gr.
<b>Miércoles 2 dic 2015</b>	224	2637	2299	5160	gr.
<b>TOTALES</b>	513	7740	4541	<b>12794</b>	gr.
Número de personas en la vivienda				4	personas
Generación de residuos sólidos (kg/persona/día)				<b>0.457</b>	kg/per/día

TIPO DE DESECHO			PESO gr.	PORCENTAJE
Desechos de cocina			7740	60.50%
Desechos de baños			513	4.01%
Reciclaje	Papel	Periódico	0	0.00%
		Oficina	292	2.28%
		Revista/publicidad	0	0.00%
	Cartón	Delgado	83	0.65%
		Tetrapack	121	0.95%
		Corrugado	343	2.68%
	Plástico	Alta Densidad	343	2.68%
		Baja densidad	132	1.03%
		Botellas plásticas PET	168	1.31%
	Metal		54	0.42%
	Vidrio		2273	17.77%
	Especiales		0	0.00%
	Varios		753	5.89%
TOTALES			12815	100.16%

Nota: Los cambios en peso durante la determinación, se deben principalmente a la liberación o admisión de humedad.

## CAPÍTULO 5

### 5. Discusión y análisis

La discusión de datos se hace en cuatro aspectos obtenidos en las tres etapas de investigación: encuesta general con la muestra de 280, encuesta de comportamiento (284 encuestados) y en los estudios de caso (7 viviendas). Los aspectos son los siguientes: primero la generación de residuos con sus determinantes, segundo: la composición o caracterización de residuos (solo se discutirá lo realizado en la etapa de estudios de caso). Un tercer aspecto sobre las actitudes, normas y comportamiento hacia estrategias de reducción. Finalmente, la disposición y recolección de residuos sólidos.

#### **Generación de residuos solidos**

Existen varios determinantes que afectan la generación de residuos sólidos entre los más evidentes, el número de habitantes; los resultados demuestran lo que han concluido los estudios de Ojedabenitez, Armijodevega, & Ramirezbarreto (2003) en Mexicali, México y Suthar & Singh (2015) en Dehradun city, India, en donde a más habitantes dentro de cada vivienda, la tasa de generación aumenta.

El tipo de vivienda o área de la vivienda podría tener una correlación directa con la generación de residuos. El ingreso económico no fue encontrado como determinante de la generación de residuos sólidos quizás se debe a que las familias de ingresos altos tienden a reciclar y separar sus desechos más frecuentemente, como ha estudiado Ferrara and Missios, 2005. Karbassi et al. (2012) quien tampoco encontró esta relación, establece que la familia de ingresos medios genera más residuos porque viven la lógica del mercado como fue encontrado en el estudio de Ojeda-Benítez et al., 2008.

#### **Composición o caracterización**

La composición de los desechos en la etapa de estudios de caso demuestra un porcentaje de residuos orgánicos superior al 59%, lo cual tiene relación con el promedio identificado en la ciudad de Cuenca (64.4%). Stancu et al. en 2016 en su estudio Determinants of consumer food waste behaviour: two routes to food waste, señala a los residuos de comida como los desechos con el mayor grado perjudicial para el medio ambiente, además de un impacto social y económico, pues este tipo de elementos es asociado con la emisión de gases de efecto invernadero (Stancu et al., 2016).

Este tipo de información es desconocida por las personas, en estudios de investigación cualitativa, cuyos objetivos son el reducir el desecho de comida, señalan que las personas



desconocen sobre el impacto negativo de este tipo de residuos (Graham-Rowe, Jessop, & Sparks, 2014; Visschers, Wickli, & Siegrist, 2016).

### **Actitudes, normas y comportamiento**

Tanto en el estudio de casos y en la encuesta a las personas que tienen una actitud positiva hacia estrategias de reducción de residuos se reconoce que mantienen una disposición a seguir normas o conductas que los encuestados creen que impone la colectividad, o las suponen como una responsabilidad social, sin embargo, existen ciertos factores situacionales que podrían llegar a ser barreras para cumplir con comportamientos de separación en la fuente como: la falta de espacio, falta de tiempo o la apreciación de que el reciclaje es una actividad complicada. Estos factores que impiden el cumplimiento de esta actividad también fueron conclusiones en los estudios realizados por Fahy & Davies, 2007 y A. Bernstad, La Cour Jansen, & Aspegren en 2013.

A pesar de que las personas están de acuerdo en que todas las consecuencias del reciclaje son positivas para el medio ambiente y para la economía, sin embargo, el desconocimiento de como realizar la separación de residuos es un factor a considerar como una barrera al momento de separar los residuos (Babaei et al., 2015). Más del 50% de la muestra declaró que siente que no conoce sobre el tema.

Los resultados de nuestras encuestas pueden ayudar a formular sugerencias para reducir los residuos al interior de las viviendas y por lo tanto también el impacto en el medioambiente. Es decir, ya que la intención de las personas es la de reducir sus desechos, se debería motivar y aprovechar esas actitudes y normas personales, fortaleciendo las creencias e ideas de que desperdiciar o desechar en demasía está mal, es innecesario e inmoral.

### **Disposición y recolección de residuos sólidos**

Los residuos orgánicos y los desechos de baños en las dos etapas son los que se disponen para ser recogidos por el carro recolector sin reciclaje. Los materiales que son clasificados para su reciclaje en orden de prioridad son: plástico, papel, cartón, vidrio, y metal.

En los casos estudiados, es reconocido que hay acuerdo con el servicio de recolección de basura, sin embargo, es claro el desconocimiento sobre temas como el cobro de la tasa de recolección de residuos pues en las dos etapas más del 60% de los encuestados desconocen como se realiza el cobro.

Los residuos catalogados como peligrosos también necesitan tener una atención especial pues todavía existe un alto porcentaje que realiza la disposición de este tipo de materiales

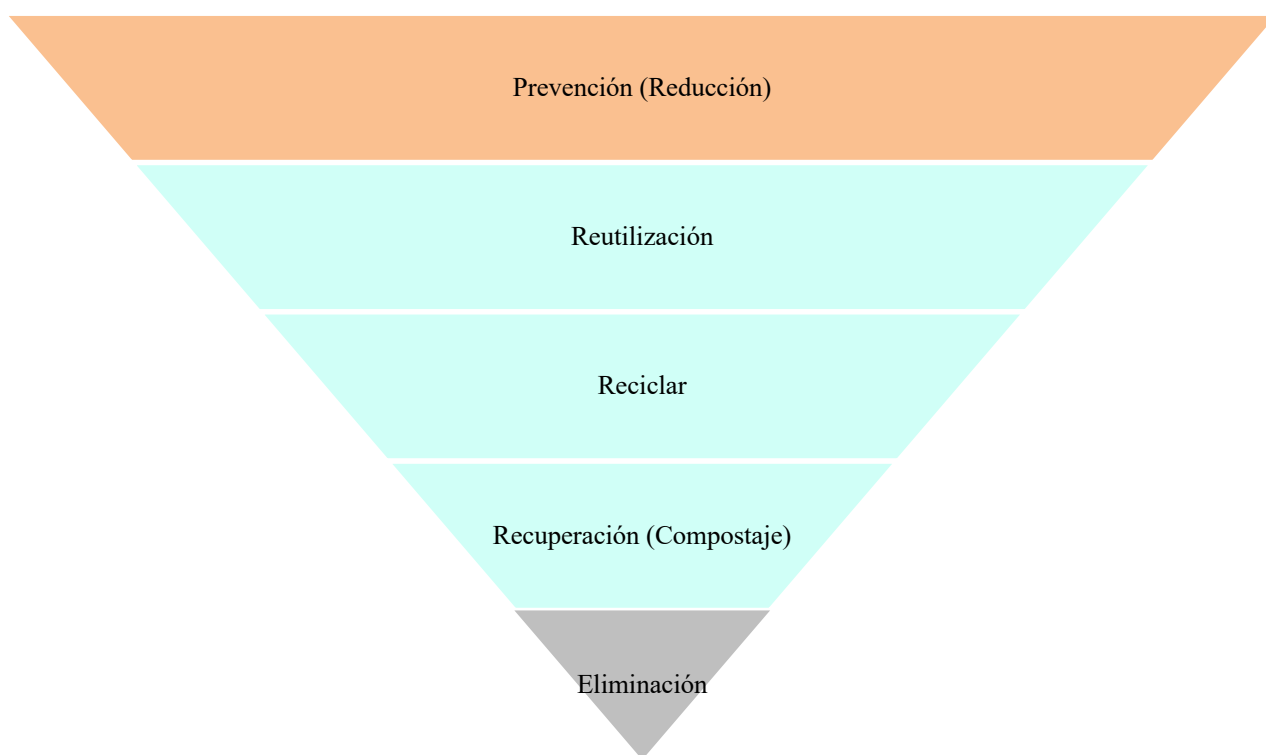


de manera incorrecta. Nuevamente la falta de conocimiento sobre el tema es un factor determinante en este comportamiento.

## CAPÍTULO 6

### 6. Propuesta de reducción de residuos al interior de la vivienda

La propuesta se centrará en delinear las principales estrategias de reducción de residuos sólidos al interior de la vivienda, invirtiendo el triángulo de jerarquía en donde las actividades de prevención serían las más convenientes como se indica en el Esquema 5



Esquema 5. Jerarquía reducción de residuos sólidos

#### Reducción, reutilización, reciclaje y recuperación

El concepto de 3R es una parte importantes en la gestiona integrada y en la actualidad también se habla de 4R que incorpora la de recuperar o revalorizar (O'Connor, 2014).



## 6.1. Reducción

En la siguiente tabla se adjunta los resultados obtenidos en nuestro estudio y datos cuantitativos de los porcentajes que se pudieran disminuir al seguir estrategias de reducción de residuos, especialmente en el campo de residuos orgánicos.

Resultados	Resultados en investigaciones
Dentro de este ámbito de reducción de residuos en el ámbito de la “comida”. En la parte de estudios de caso, se encontró que la producción de residuos orgánicos es de un 59%, en Cuenca la media es de 64,4%.	Estudios demuestran que al usar guías nutricionales se redujo el residuo vegetal en un 28%.
Solo el 2% de las viviendas encuestadas en la primera etapa indica realizar algún tipo de compostaje (a donde se pudiera dirigir el residuo orgánico).	El tamaño de los platos también hizo que se reduzcan hasta un 57% el residuo de comida.
Los residuos orgánicos son colocados en la vereda para su recolección, 75 % de las encuestas realizadas en la primera parte así lo señalan.	Las campañas informativas hicieron que se reduzca hasta el 28% de residuos producidos en la cocina.
Como estrategias de intervención se anotan la enseñanza o capacitación sobre estrategias. La población encuesta prefiere este tipo de estrategia a que se le cobre una tasa de recolección por volumen o peso.	Otros tipos de intervenciones (clases de cocina, refrigerados inteligentes, uso de aplicaciones) muestran reducción de residuos, pero sin una evidencia profunda o abundante.
	Se debería incentivar a las personas a reducir residuos orgánicos, usando campañas que apunten hacia describirlo como un ahorro económico, como primer aliciente y segundo como un factor que mitigue nuestra culpa como responsables como el daño ambiental.

De la revisión de los datos anteriores es importante indicar la estrategias en este ámbito. La reducción o minimización es una medida preventiva y busca reducir o eliminar los residuos sólidos en el origen, especialmente materiales como envases y recipientes desechables (Colomer & Gallardo, 2007)

El asunto más problemático para lograr la reducción es el consumo. Se debe tratar de minimizar los residuos mediante cambios de hábitos del consumidor, para que se desarrolle

la preferencia a productos con mayor durabilidad y con menos envases. Dentro de las estrategias analizadas, se anotan variables de “consumo verde”, es decir, comportamientos que ayudarán a la reducción de residuos, y por lo tanto al impacto en el medio ambiente.

### **Uso de tecnología y planificación**

- Uso de refrigerados inteligentes: Este tipo de electrodomésticos ayuda a que los consumidores administren mejor los alimentos, mediante una aplicación que les permite ver dentro del refrigerador desde cualquier lugar (Imagen 3).
- Aplicaciones (apps): lleva la gestión de los alimentos a un nivel más personalizado, proporcionando recetas para la familia basadas en preferencias alimentarias, restricciones dietéticas y fechas de caducidad de los alimentos. Las aplicaciones pueden crear colección de recetas y crear de acuerdo a ellas una lista de compras, que ayudarán a reducir desperdicios o acumulación de productos innecesarios (Imagen 4).
- Plataformas sociales y consejos en línea: en la actualidad, las personas pasan mucho tiempo “en línea”, buscar consejos y tener apoyo en redes sociales, siguiendo páginas que ayuden a establecer estrategias para reducir residuos, al ahorrar económicamente en alimentos (Imagen 5).

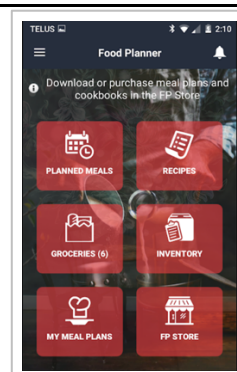
### **Residuos útiles de comida, almacenamiento y organización**

- Servir la comida, de acuerdo a lo que las personas van a consumir para que no exista desperdicio y usar herramientas para medir al realizar la comida o servir las porciones (Imagen 6).
- Usar contenedores para guardar residuos de comida que todavía sirve, se puede colocar etiquetas en los mismos (Imagen 7). En el mercado existen abrazadores de comida, “food huggers” (Imagen 8) para cubrir frutas y vegetales, y elevadoras de frescura, freshness booster, en refrigeradoras (Imagen 9).
- En alacenas ubicar los alimentos de acuerdo a su fecha de caducidad, y tener siempre visible todos los envases. Se ubicarán más cercanos la comida que tenga fecha de caducidad menor y más alejado los envases que contengan alimentos que perduren mas tiempo (Imagen 10). Igualmente, en la refrigeradora colocar proteínas en el congelador, bebidas y salsas en la puerta, en cajones vegetales y frutas y en los estantes intermedios, alimentos que se vayan a consumir en una fecha cercana.
- En espacios de la cocina y mesones se puede colocar fruta, hasta que se maduren para luego refrigerarlas. En la Imagen 10 se puede observar una forma de organizar alimentos dentro de la refrigeradora.



**Imagen 3. Refrigerador smart de marca Samsung**

Fuente: <http://www.digitaltoo.com/2019/01/18/samsung-electronics-renueva-el-refrigerador-inteligente-family-hub/>



**Imagen 4. Aplicacion Food Planner**

Fuente: [https://play.google.com/store/apps/details?id=dk.boggie.madplan.android&hl=es\\_EC](https://play.google.com/store/apps/details?id=dk.boggie.madplan.android&hl=es_EC)



**Imagen 5. Página con consejos en línea**

Fuente: <https://www.finanzaspersonales.co/consumo-inteligente/articulo/ahorrar-dinero-en-comida/58225>



**Imagen 6. Herramientas para medir alimentos**

Fuente: <https://www.tangylife.com/blog/best-baking-measuring-tools/>



**Imagen 7. Recipientes que mantienen fresco los alimentos**

Fuente: <https://www.tupperware.com/fridgesmart-4-pc-set.html>



**Imagen 8. Food Hugger para residuos de fruta y vegetales**

Fuente: <https://foodhuggers.com/products/set-of-five-food-huggers-fresh-greens>



**Imagen 9. Freshness booster, aumenta la frescura**

Fuente: <https://www.youtube.com/watch?v=0ncXMJrnim4>



**Imagen 10. Esquema para organizar alimentos en refrigeradora**

Fuente: <http://www.eatsmartwasteless.com/conservar-2>

## Compras verdes

- Comprar comida sin demasiado empaque o evitarlo
- Evitar el uso de fundas plásticas para realizar compras
- Evitar la compra de plásticos de un solo uso
- Adquiere bebidas que utilicen botellas de vidrio reciclables en lugar de envases de plástico.
- Comprar fruta o alimentos de temporada o producidos cerca de la ciudad, así se ahorra embalajes y transportes. Priorice el consumo de alimentos frescos, tienen menos envoltorios y son más sanos.
- Cuando se adquiera un nuevo aparato, puede llevar el antiguo al establecimiento donde realice la compra y ellos se encargarán de gestionarlo adecuadamente.
- Utilizar pilas recargables. Además de ayudar al medio ambiente, estará ahorrando dinero. Recuerde que las pilas están catalogadas como residuos urbanos especiales por ser especialmente contaminantes. Deposítelas en Puntos Limpios o en contenedores establecidos para tal fin.

### 6.2. Reutilización

RESULTADOS DEL ESTUDIO
<p>En la primera parte de la investigación solamente 10 viviendas, es decir un 3.5% señala que separa aparatos eléctricos.</p> <p>Entre 30 y 40% de las viviendas disponen sus residuos eléctricos, pilas y baterías en el carro recolector con reciclaje sin embargo entre 15 al 20%, lo disponen con los desechos comunes.</p> <p>Lo mismo ocurre en los estudios de caso, pilas y baterías son desechadas con desechos comunes. En los estudios de caso se pudo evidenciar una practica común, el reusar, regalar o vender electrodomésticos.</p>

En varios estudios se observa que la mayoría de residuos que se llegan a “apilar” en las viviendas son accesorios de computadora, más del 60% y teléfonos celulares el 80%. Se anota como principal razón para conservarlos, la idea de que en un futuro se volverán a usar. Estos residuos eventualmente terminarán en la basura si no son reusados o dispuestos adecuadamente.

La idea de reusar electrodomésticos, es una opción factible. El reuso de ciertos electrodomésticos puede tener un efecto positivo siempre y cuando estos estén funcionando de una manera adecuada, caso contrario, se volverán una carga en otros



ámbitos (uso de agua, consumo de energía, etc). Por lo tanto el reusar o reutilizar, debe ser analizado para cada caso.

Con el sistema de reúso se logra obtener productos que son vueltos a utilizar para el mismo fin para el que fueron creados y donde no se cambia su forma o naturaleza original. Los materiales más comunes para la recuperación son aluminio, papel, plásticos, vidrios, metales y residuos de jardín y construcción (Colomer & Gallardo, 2007).

En la investigación realizada, los objetos reusados con más frecuencia son los de línea blanca (casi siempre regalados o vendidos) y textiles (ropa), El vender celulares o aparatos eléctricos es una práctica común con este tipo de residuos.

La estrategia de la reutilización es más complicada que otras actividades pues se convierte en un proceso más complicado que la reducción, implica además de conciencia, la creatividad para encontrar un rediseño o adecuación de los objetos y de sus empaques. Es el proceso donde las personas, quizás, requieren mayor información tiempo y/o capacitación (Lara, 2008).

Actividades que se pueden realizar, incluyen el reusar el vidrio, papel. Donar textiles, muebles y línea blanca, regalar o vender residuos electrónicos, celulares, cargadores. Depositar residuos electrónicos en puntos de reciclaje o en el lugar en donde fueron adquiridos.

### 6.3. Reciclaje

RESULTADOS DEL ESTUDIO
En la primera etapa el 39% de las viviendas, señala como actividad principal, separar los residuos plásticos, luego papel o cartón, metal, y vidrio.
En la etapa de estudios de caso, todas las viviendas tienen una actitud positiva hacia el reciclaje, sin embargo dos de las viviendas dicen no tener tiempo, espacio, o el conocimiento para realizarlo.
En los estudios de caso, en las mediciones que se realizaron, los residuos con potencial de reciclaje tienen un porcentaje de mas del 40% en las dos viviendas, en donde vivían parejas jóvenes.



Y entre el 15% hasta 35% (residuo con potencial de reciclaje) del total de residuos para las viviendas con 3 y 4 habitantes.

El reciclaje es beneficioso porque conserva energía, reduce la contaminación del aire y del agua, reduce los gases de efecto invernadero y ayuda a conservar las fuentes naturales. Al reciclar el 62% de nuestros residuos es posible reducir un relleno sanitario en un 35%.

Si, efectivamente el reciclaje reduce el tamaño de rellenos sanitarios, pero el mayor beneficio es que también se reduce energía y se ahorra el uso de fuentes naturales generados al usar un material crudo para generar un nuevo producto.

La universidad de Stanford al reciclar durante un año su producción de papel, vidrio, metal y plástico logro salvar la suficiente energía como para iluminar 613 viviendas por un año completo.

El producir nuevos productos iniciando desde materiales reciclados hace que se reduzca el uso de combustibles fósiles como el carbón, aceites y gases naturales. Al reciclar 2303 toneladas de papel, es lo mismo que salvara 32000 árboles.

En el reciclaje se trata del aprovechamiento de los residuos obteniendo de ellos materias primas que pueden ser reincorporados de forma directa o indirecta a un ciclo de producción o consumo. Se conoce el reciclaje de vidrio, papel, plástico y metales que deben ser separados en el origen, en la estación de transferencia o en el destino final. Los objetivos del reciclaje son la conservación o ahorro de recursos naturales y de energía, la disminución del volumen de residuos a eliminar y la protección del medio ambiente. (Colomer & Gallardo, 2007).

Para el reciclaje, los materiales deben tener ciertas características, que no todos las tienen. En la siguiente se muestra los diferentes materiales reciclables y no reciclables:

	Características	Reciclable	No reciclable
<b>Vidrio</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- 100% reciclable</li><li>- Calidad del vidrio reciclable es casi perfecta</li><li>- Sencillo de identificar, separar y de clasificar</li><li>- Debe separarse por colores</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Botellas de vidrio no retornables</li><li>- Cervezas no retornables</li><li>- Envases de medicamentos, alimentos y perfumes</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Cerámica</li><li>- Cristal</li><li>- Arcilla</li><li>- Espejos y Vidrios planos</li><li>- Bombillos</li><li>- Ampollas</li></ul>



<b>Papel y Cartón</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 80% reciclable</li> <li>- Calidad del papel reciclable es casi perfecta</li> <li>- Puede reciclarse hasta 6 veces</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Papel bond impreso o no</li> <li>- Cartón ondulado</li> <li>- Papel impreso en laser</li> <li>- Revistas</li> <li>- Folletos</li> <li>- Periódicos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Papel carbon</li> <li>- Papel húmedo o sucio</li> <li>- Papel celofán</li> <li>- Papel de aseo personal</li> <li>- Papel o Cartón plastificado</li> </ul>
<b>Plástico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- No biodegradable</li> <li>- Poder calorífico muy elevado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Todo envase plástico de bebida, jugos, agua mineral</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Otros envases leche, yogurt, margarina, aceite</li> <li>- En Cuenca envases de polietileno expandido</li> </ul>
<b>Metales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Completamente reciclable</li> <li>- Puede reciclarse ilimitado número de veces sin perder calidad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Acero carbono</li> <li>- Fierro fundido</li> <li>- Latas ferrosas</li> <li>- Aluminio (Lata de cerveza y refrescos)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aleaciones con manganeso y cromo-níquel</li> </ul>
<b>Residuos electrónicos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Son necesarios subprocesos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cargadores</li> <li>- pilas o baterías</li> </ul>	

### Recolección:

- Como estrategia se anota las establecidas por la empresa EMAC, quienes retiran la funda de reciclaje los días intermedios de recolección, es decir, los días miércoles y jueves, de acuerdo a la ruta de recolección que se tenga (Imagen 11).
- Por seguridad, vidrio deben ser depositados en Iso iglús de reciclaje colocados en Parque de la Madre, parque El Paraíso, Plaza del Otorongo, Miraflores, Feria Libre.
- Para aparatos eléctricos y pilas se puede depositar en el Punto Limpio Bioemac, avenida 24 de Mayo.
- Focos y lámparas fluorescentes, deben ser entregados en la empresa eléctrica, avenida Max Uhle.

### Separación de residuos:

- En la funda Negra se debe colocar lo siguiente (Imagen 12):
  - Restos orgánicos y de alimentos: cáscaras de vegetales y frutas, restos de alimentos y desechos de animales como heces y pelos.
  - Barrido diario, polvo y restos de desperdicios.
  - Vajillas y empaques descartables, tarrinas, platos, vasos, sorbetes, empaques de tortas, otros envases descartables de espuma flex.
  - Basura de baño, Papel higiénico, pañales, toallas higiénicas, tubos de pastas dentales, afeitadoras, cepillos de dientes, sachets de shampoo y otros productos de aseo.
  - Restos inertes: envolturas o toallas de papel, restos de cerámica, madera, tela, colillas de cigarrillo





- Fundas plásticas ruidosas, fundas de snacks, fundas de tallarines y fideos, galletas, envolturas de chupetes, caramelos y otras golosinas.
- En la funda celeste (Imagen 14):
  - Papel periódico, blanco y de colores. cuadernos, libros, revistas, cajas de cartón, cajas de alimentos, fundas de cemento, cubetas de huevos, cilindros de papel higiénico y envases Tetrapack lavados limpios y secos.
  - Chatarra y artículos electrónicos, restos metalizados, piezas de cobre, alambre, aluminio, cables, demás enseres metálicos y cocina, artículos electrónicos y electrodomésticos
  - Aluminios, latas, papel aluminio, envolturas de chocolates, latas de atún, conservas, recipientes de desodorantes, perfumes, armadores de alambre.
  - Botellas y envases de vidrio, los cuales deben ser almacenados en una caja de cartón y entregados por separado a los recicladores, llamar al 139 o en puntos de entrega (Imagen 13). Si están rotos deben tener un tratamiento especial.
  - Plásticos rígidos: utensilios de cocina, tachos plásticos, armadores de ropa, restos de envases plásticos, cubetas de huevos, juguetes, cajas de cds.
  - Envases y cubiertos: botellas descartables de gaseosas, envases de yogurt, jugos, shampoo, cosméticos, cubiertos de plásticos, botellones.
  - Plásticos suaves: fundas plásticas de halar, fundas de leche y alimentos, plásticos para empacar alimentos, bebidas o para envolver maletas.



Imagen 11. Días de recolección y día de reciclaje

Fuente:

<http://www.emac.gob.ec/?q=content/reciclaje-2>



Imagen 12. Residuos que se colocan en la funda negra

Fuente: <http://www.emac.gob.ec/?q=content/reciclaje-2>



Imagen 13. Iglú, reciclaje de residuos de vidrio

Fuente: [https://twitter.com/emac\\_ep/status/856547276013043712/photo/1](https://twitter.com/emac_ep/status/856547276013043712/photo/1)



Imagen 14. Residuos que se colocan en la funda celeste

Fuente: <http://www.emac.gob.ec/?q=content/reciclaje-2>

#### 6.4. Recuperación

Dentro de la recuperación de residuos se ha revisado el estudio realizado por Jouhara et al. (2017) en donde métodos biológicos (como el compostaje y la digestión anaeróbica) y métodos físico-químicos (como incinerar o pirolisis), son estudiados para el uso dentro de residencias. Dentro del estudio se exponen las principales características del compostaje pues es considerado por muchos estudios como la mejor forma de reducir la generación de residuos orgánicos al interior de las residencias pues considera factores como el espacio y la economía (Vázquez & Soto, 2017).

##### Compostaje

RESULTADOS DEL ESTUDIO
En la primera etapa, solo el 2% de las viviendas señalan realizar algún tipo de compostaje
El desconocimiento se anota como causa principal al realizar compostaje.
Las viviendas con 3 y 4 habitantes presentan un mayor porcentaje de residuos orgánicos lo cual concuerda con la media en Cuenca, de un 0.542 kg/per/día de este tipo de residuos

Los resultados indican que las personas colocan los residuos orgánicos en fundas las cuales son dispuestas para su recolección. En la investigación no se realiza ningún tipo de recuperación de este tipo de residuos en lo que respecta a los siete estudios de caso. Sería importante incrementar el conocimiento dentro de este tipo de residuos, pues son los que ocupan el mayor porcentaje, con más del 60%, lo cual se corresponde con lo que ocurre en Cuenca, Ecuador y América Latina. El compostaje como estrategia de recuperación, junto con la reducción de este tipo de residuos sería un campo de estudio importante en la ciudad de Cuenca. Aquí se anotan posibles estrategias para promover esta actividad.

En Cuenca es posible intercambiar residuos orgánicos por abono, incluso si no se desea el abono, el intercambio por el placer del deber con el medio ambiente puede ser positivo. El intercambio puede hacerse en el Punto de trueque ambiental en la casa BioEmac, ubicada en la Av. 24 de mayo, frente a la Unidad educativa Manuela Garaicoa. El material a intercambiar debe almacenarse en fundas, sacos, tanques, baldes o cajas que posterior a su pesaje serán llevados a la planta de compostaje, El Valle. Es necesario separar los residuos orgánicos de los hogares para ser llevados a este punto, entre los cuales destacan el material de mantenimiento de jardines, entre ellos ramas y pasto, así como restos de cocina, frutas, verduras, granos y cáscaras, descartando por completo restos de carnes,



mariscos, residuos sólidos (lácteos, sopas, sangre, etc.). En el Punto Limpio se recibirán cantidades menores a 300 kg., mientras que en la Planta de Compostaje del Ecoparque de El Valle se recibirán cantidades que superen los 300 kg., los ciudadanos pueden acercarse a la Casa BioEmac de miércoles a domingo de 08:00 a 16:00 y a la Planta de lunes a viernes de 08:00 a 17:00

El compostaje es un proceso de descomposición biológica de la materia orgánica contenida en los residuos sólidos urbanos en condiciones controladas. Se obtiene a partir de la fermentación de basura orgánica y transforma ésta en un material de color negro, rico en humus y calcio útil como fertilizante orgánico, que puede utilizarse como abono en campos agrícolas o en la recuperación de los suelos erosionados.

Todos los métodos biológicos involucran la descomposición de los residuos mediante microorganismos vivos, (bacteria u hongos), los cuales usan los materiales orgánicos como fuente de comida para crecer y reproducirse. Los microbios generan enzimas que digieren los componentes de los residuos biodegradables (por ejemplo, celulosa, proteínas, grasas, etc.) en nutrientes simples como azúcares, aminoácidos, grasa que estos microorganismos pueden absorber. Mientras estos microorganismos crecen y se reproducen una porción significativa de estos componentes se convierten en calor, gases de carbono y agua. Durante este proceso una gran cantidad de peso y volumen se pierde. También es posible usar organismos más grandes, por ejemplo, invertebrados. Existen dos tipos de ambientes en los cuales estos organismos pueden vivir: aerobio (con la presencia de oxígeno) y anaerobio (ausencia de oxígeno).

A continuación, se anota como hacer compostaje en el hogar y en la Tabla 34 algunos ejemplos de equipos de compostaje en el mercado internacional.

### **Compostaje en el hogar (Imagen 15):**

- No es necesario mucho espacio para realizar el compostaje en el hogar, se anota los materiales a usar:
- Tu composta debe tener cuatro elementos:
  - Marrones. Es la mezcla de hojas secas, ramas, aserrín, pedazos de madera y periódico triturado.
  - Verdes. Restos orgánicos, hierba, residuos vegetales.
  - Tierra. Esta dará cuerpo a las mezclas anteriores.
  - Agua. Tener la cantidad adecuada de agua, verdes y marrones es la premisa básica de la composta
  - Tu montón de composta debe tener la misma cantidad de marrones y verdes.



- Prepara el lugar
  - En jardín: se selecciona un lugar seco con sombra, pero con acceso a una fuente de agua y se cava un hoyo. El tamaño dependerá de la cantidad de composta que se necesite.
  - Dentro de casa: se selecciona un bote de basura del tamaño de la composta que se piense hacer. Se realizan hoyos de un centímetro en la parte inferior y a los lados del mismo, luego se coloca el bote dentro de otro de mayor tamaño, separado por un ladrillo en la parte inferior; esto ayudará a la ventilación, al ladrillo se rodea con una capa de madera, y ramitas. Y se envuelve el bote que contiene la composta para mantenerla caliente.
  - Paso 1. La capa inferior debe ser de ramas y trozos de madera, esto ayudará a la ventilación.
  - Paso 2. Alternar las capas de desecho de jardín con los restos de comida, colocando una capa de tierra entre ellas. Mantener húmeda la mezcla y revolver cada dos semanas.
  - Paso 3. Cubrir la composta con lona o tapa para mantenerla húmeda y caliente.
  - Para saber si está lista, tomar un puño y observar su color. Deberá ser oscura y no observarse nada de lo depositado, excepto los trozos de ramas. La composta se aplica una vez al año. Se puede agregar lombrices de tierra, para que se oxigene a través de los túneles que cavan.





**Tabla 34. Ejemplos de equipo de compostaje en el mercado internacional**

Tipo	Nombre	Detalles	Region
Contenedor plástico para uso exterior	Mattiussi Ecologia, model 310	 <p>Material: polipropileno, forma de cono truncado . Altura: 92 cm, diámetro máximo: 80 cm; volume total: 0.31m<sup>3</sup>; equipo: una tapa circular se abre en la parte superior para adicionar los residuos, y puertas laterales para control, toma de muestras, y retiro del compost final; cuenta con canales y rendijas en el fondo para circulación de aire.</p>	Italia
Contenedor plástico para uso exterior	Compostadores SL; modelo 400 RRR	 <p>Material: HDPE; dimensiones: 70 cm x 70 cm x 103 cm; volumen: 0,5 m<sup>3</sup>; equipo: Sistemas de ventilacion lateral para garantizar las condiciones aerobicas.</p>	España
Contenedor plástico para uso exterior	Thermo-King, Plastic Omnium Carabes	 <p>Material: HDPE reciclado; dimensiones: 70 cm x 70 cm x 80 cm; volumen: 0,4 m<sup>3</sup>; equipo: Sistema lateral de ventilación, en panel frontal se desmonta, bandejas pequeñas para recolectar y transportar los residuos, cuenta con una herramienta para ventilación.</p>	Francia

Tambor rotatorio uso Exterior	Envirocycle Composter	 <p>Material: plástico reciclado y aluminio; dimensiones: 64.5 cm x 54.6 cm x 70.36 cm; volumen: 132.5 l (tambor), 9.5 (base); equipo: fácil de hacer girar, provee buena aireación y ventilación, contiene contenedor de líquidos en la base y tiene una puerta para ingresar o retirar el compost.</p> <p>USA</p>
Vermicompostaje para interior, balcones o terrazas	Compostadores SL; model Can-O-Worms	 <p>Material: polipropileno reciclado; dimensiones: 39 cm x 57 cm and 74 cm of altura; volumen: 150 l; equipo: tres bandejas en la parte superior y una bandeja en la base para recolección de líquidos, Buena ventilación</p> <p>España</p>
Bokashi bin uso interior	Square Bokashi Compost Bin	 <p>Material: plastico, dimensiones: 30 cm x 30 cm x 42 cm; equipo: mezcla facil, tapa integradas, y bandeja de desagüe., Bokashi Bran (enriquecido con microbios para acelerar el compostaje)</p> <p>Reino Unido</p>

## 6.5. Diseño y planificación

La gestión de residuos sólidos debería ser una prioridad dentro de los diseños de residencias unifamiliares, condominios o edificaciones multifamiliares. Han sido revisados guías para el diseño de sistemas de gestión de residuos sólidos para residencias, este tipo de documentos existen en Australia, como requisito previo a la aprobación de uso y





ocupación de viviendas unifamiliares o desarrollos multifamiliares (Department of Environment and Climate Change NSW, 2008; Zero Waste SA, 2014; Adept, 2010).

Se adjuntan en el anexo 7, una guía con más sugerencias sobre el diseño de espacios tanto dentro como fuera de la vivienda. A continuación, se anotan algunos de los puntos en común encontrados en este tipo de guías.

- La definición de un sistema de gestión de residuos en residencias unifamiliares o multifamiliares incluye la estructura física y las actividades operacionales que controlan como los residuos y materiales de reciclaje fluyen a través de un desarrollo multifamiliar. Este proceso incluye desde el punto de desecho por los residentes hasta las zonas de almacenamiento y por último los puntos de recolección a cargo de la empresa municipal.
- Dentro de las consideraciones de diseño: se deberá pensar sobre el tipo de desarrollo: unifamiliar o multifamiliar, los tipos de sistemas de recolección y circunstanciadas del entorno (vías, accesos).
- Consideraciones operacionales: todos los ocupantes o residentes deberían entender como funciona el diseño del sistema, usar colores y señalética adecuada, entendible para todos.
- Dentro de las unidades habitacionales los espacios de almacenamiento en las cocinas o lugares destinados para el almacenamiento debería tener por lo menos tres recipientes, uno para desechos generales, para desechos orgánicos y otro para reciclaje.
- En el diseño de edificaciones multifamiliares se debería considerar el diseño de las vías de transferencia, es decir el camino que se recorrería para llegar a los lugares de almacenamiento, uso de rampas con las pendientes adecuadas y caminos sin obstáculos.
- Las áreas de almacenamiento deberán unir lo estético con lo funcional, dimensiones adecuadas al número de contenedores, considerar drenajes necesarios, ubicados de preferencia en el nivel de planta baja, estas zonas deberían asegurar acceso para todos, y no deberían estar lejos del punto final de recolección.
- Las zonas de recolección final deberían considerar el tráfico. No interrumpir el mismo, ni el acceso a residentes y peatones. Los accesos deberían tener anchos necesarios para entrar y salir holgadamente. Evitar que los carros recolectores tengan que retroceder.

- Diseñar formas de minimizar olores y ruidos asociados a esta actividad. Proveer de espacio, accesorios necesarios para realizar la limpieza (instalaciones hidrosanitarias).
- Se deberá prever recogidas verticales y considerar altura de equipos, o carros recolectores.

## **6.6. Campañas de información**

El estudio de A. Bernstad et al. (2013), “Door-stepping as a strategy for improved food waste recycling behaviour – Evaluation of a full-scale experiment” encontró como resultado importante que proveer el espacio adecuado para realizar la separación de residuos dentro de la vivienda, comparado con las campañas puerta a puerta, tuvieron mejor resultado. Otros estudios que emplean investigación-acción, con el uso de talleres y grupos focales han logrado reducir la generación de residuos (Fahy & Davies, 2007; Farrelly & Tucker, 2014)

Otra barrera para el tipo de campañas informativas es el factor económico, que representa, pues es necesario contratar personal que realice esta actividad (A. Bernstad et al., 2013), es por eso que opciones como realizar talleres, o buscar lugares en donde se concentren gran cantidad de personas, han sido encontrado como alternativas, para hacer llegar la información deseada sobre estrategias de reducción.

La empresa municipal EMAC. EP. Cuenta con información en línea: manuales e informativos sobre sus actividades, los cuales se adjuntan en el Anexo 8. Es necesario buscar las vías necesarias para que esta información llegue a las personas e implementar este tipo de programas, el presente estudio deja la puerta abierta en este campo.

Es necesario que la información que se ofrezca apunte a disminuir esa distancia encontrada en el presente estudio entre una actitud positiva hacia actividades de reducción de residuos y el desconocimiento que se tiene sobre cómo hacerlo, información sobre días de recolección diferencia, que materiales tienen potencial de reciclaje, que residuos no reciclan en la ciudad de Cuenca, lugares de recolección (centros de acopio disponibles).

Las campañas informativas podrían usar la información encontrada en el presente estudio: usar el concepto de lo moralmente correcto, de la responsabilidad de los ciudadanos y las consecuencias o daños que se producen por prácticas inadecuadas.





## Conclusiones

El consumo libre como tendencia mundial es la causa de un gran incremento de desechos, que desencadena necesidades en el tratamiento y disposición final de basuras. El costo de estos procesos impide un sistema completo y técnico.

El 60% de residuos municipales corresponden a desechos de las viviendas. Es necesario la reducción de residuos en estas fuentes para lograrlo son necesarios los proyectos de información comunitaria y la creación de incentivos para la población.

Existen factores que afectan la generación de residuos al interior de la vivienda, por ejemplo, el número de habitantes, tamaño de vivienda, estilos de vida, prácticas de consumo excesivas.

Campañas de información sobre las estrategias de reducción de residuos, usando el concepto de lo moralmente correcto, de la responsabilidad de los ciudadanos y las consecuencias o daños que se producen por prácticas inadecuadas.

La gestión de residuos sólidos debe ser considerada por profesionales desarrolladores de proyectos unifamiliares, condominios o edificios de departamentos, quienes deberán tener en cuenta diferentes aspectos de diseño (lugares de almacenamiento, accesos adecuados, sistemas de tratamiento integrados).

Sistemas como el compostaje al interior de la vivienda, constituye una solución económica, es viable en ciudades como Cuenca en donde el porcentaje de residuos orgánicos es superior al 60%.

La investigación pone en evidencia las limitaciones de la población con respecto al conocimiento de las formas más apropiadas de tratamiento de residuos, por consiguiente, el presente estudio deja la puerta abierta para futuras trabajos de investigación-acción en donde se visualice la problemática y las mejores soluciones.



## Recomendaciones

La revisión del proceso de gestión de residuos sólidos, intensificando la parte cuantitativa, dejó especificado el problema, en el sentido de que todo es un problema en cadena, cualquier solución que se dé en una de las etapas proveerá de una solución significativa en las siguientes etapas.

Además, la metodología usada en otros estudios en donde se une la investigación cuantitativa y la cualitativa, proporciona a cada una de ellas lo que a la otra le falta, este tipo de estudios son la base de muchos estudios sobre residuos sólidos y por lo tanto el usarla en este tipo de estudio fue justificado.

La revisión de la situación actual en la ciudad de Cuenca, mediante dos tipos de encuestas, una general, nos ayudó a tener una visión panorámica de lo que sucede en la ciudad de Cuenca. La siguiente encuesta de comportamiento, tiene un sesgo muy marcado lo cual se anota como limitante en el presente estudio, sin embargo, proporcionó una visión general de lo que sucede en una parte de la parte urbana de la ciudad de Cuenca, otros estudios en donde se incluyan a todos los grupos demográficos y la parte rural de la ciudad de Cuenca.

El realizar estudios de caso como técnica ayudó mucho a profundizar sobre el tema estudiado, la descripción de cada caso ayuda a entender como se puede comportar diferentes tipos de familia. Es importante anotar que una investigación de tipo acción sería esencial realizarlo como una segunda etapa. para determinar que ocurriría si estas familias tuvieran las facilidades de espacio, conocimiento o las barreras anotadas fueran destruidas.

Estudios en el ámbito de compostaje y reciclaje se anotan como dos campos para su estudio, pues tanto el compostaje y reciclaje son actividades que no requieren mucho espacio, tiempo o conocimiento como se cree.



## Referencias Bibliográficas



- Alpízar, F., & Gsottbauer, E. (2015). Reputation and household recycling practices: Field experiments in Costa Rica. *Ecological Economics*, 120, 366–375.  
<https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2015.04.003>
- Bernache-Pérez, G., Sánchez-Colón, S., Garmendia, a M., Dávila-Villarreal, A., & Sánchez-Salazar, M. E. (2001). Solid waste characterisation study in the Guadalajara Metropolitan Zone, Mexico. *Waste Management & Research : The Journal of the International Solid Wastes and Public Cleansing Association, ISWA*, 19(5), 413–424.  
<https://doi.org/10.1177/0734242X0101900506>
- Bernstad, A. (2014). Household food waste separation behavior and the importance of convenience. *Waste Management*, 34(7), 1317–1323.  
<https://doi.org/10.1016/j.wasman.2014.03.013>
- Botetzagias, I., Dima, A., & Malesios, C. (2014). Resources , Conservation and Recycling Extending the Theory of Planned Behavior in the context of recycling : The role of moral norms and of demographic predictors. “*Resources, Conservation & Recycling*,” 95(2015), 58–67. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2014.12.004>
- Brody, Sharon. Palatnik, Ruslana Rachel. Shechter, M. (2014). *Greening Household Behaviour and Waste. Working Papers*.
- Buenrostro Delgado, O., Márquez Benavides, L., & Pinette Gaona, F. (2008). Consumption patterns and household hazardous solid waste generation in an urban settlement in México. *Waste Management*, 28(SUPPL. 1), 2–6.  
<https://doi.org/10.1016/j.wasman.2008.03.019>
- Chan, L., & Bishop, B. (2013). A moral basis for recycling: Extending the theory of planned behaviour. *Journal of Environmental Psychology*, 36, 96–102.  
<https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2013.07.010>
- Constitución de la Republica del Ecuador. Publicada en el Registro Oficial 449 de 20 de octubre de 2008. , Incluye Reformas § (2008).
- Cuenca. *Ciudad sostenible / plan de acción*. (2014). Cuenca.
- Dangi, M. B., Urynowicz, M. a., & Belbase, S. (2013). Characterization, generation, and management of household solid waste in Tulsipur, Nepal. *Habitat International*, 40, 65–72. <https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2013.02.005>
- EEA. (2013). *Managing municipal solid waste — a review of achievements in 32 European countries*. <https://doi.org/10.2800/71424>
- EMAC.EP. (2008). *Manual de Ordenanzas residuos*.
- EMAC. (n.d.). Retrieved from <http://www.emac.gob.ec/?q=content/recolección-0>
- EMAC. (2014). *Informe de Gestión. EMAC EP. Agosto 2009 - Febrero 2014*. Cuenca.
- EPA. (2015). *Advancing Sustainable Materials Management: Facts and Figures 2013. Assesing Trends in aterial Generation, Recycling and Disposal in the United States*. Washington.
- Eu. (2013). *Sustainable development in the European Union 2013*.
- GAD Municipal del Cantón Cuenca. (2015). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Cuenca*. Cuenca.

- Gellynck, X., Jacobsen, R., & Verhelst, P. (2011). Identifying the key factors in increasing recycling and reducing residual household waste: A case study of the Flemish region of Belgium. *Journal of Environmental Management*, 92(10), 2683–2690. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2011.06.006>
- Global Waste Management Outlook. (2016). In *Global Waste Management Outlook*. <https://doi.org/10.18356/765baec0-en>
- Guerrero, E., & Eribiti, C. (2004). *Indicadores de sustentabilidad para la gestión de los residuos sólidos*. 71–86.
- Hoorweg, D., & Bhada-Tata, P. (2012). *What a Waste. A Global Review of Solid Waste Management*. Washington.
- INTE INEN 2290. *NTE INEN 2290*. , (2015).
- Ioannou, T., Zampetakis, L. A., & Lasaridi, K. (2011). Using The Theory Of Planned Behavior For Understanding The Drivers Of Household Recycling Behavior . *International CEMEPE & SECOTOX Conference*, 429–434. Retrieved from <http://www.srcosmos.gr/srcosmos/showpub.aspx?aa=15704>
- Ley de Gestión Ambiental. *Libro VI. Anexo 6. Norma de calidad ambiental para el manejo y disposición final de desechos sólidos no peligrosos*.
- Márquez, M. Y., Ojeda, S., & Hidalgo, H. (2008). Identification of behavior patterns in household solid waste generation in Mexicali's city: Study case. *Resources, Conservation and Recycling*, 52(11), 1299–1306. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2008.07.011>
- NMX-AA-22-1985. Protección Al Ambiente - Contaminación del Suelo - Selección y Cuantificación de Subproductos. , Diario Oficial de la Federación. Gobierno de la República de México. § (1992).
- Norma mexicana NMX-XX-61-1985, Protección al ambiente-contaminación del suelo-residuos sólidos municipales-determinación de la generación*. , (1992).
- NTE INEN 2841. , Ministerio de Industrias y Productividad, Ecuador § (2014).
- O'Connor, R. (2014). *The First Green Wave Pollution Probe and the Origins of Environmental Activism in Ontario*. Vancouver: UBC Press.
- OECD. (2011). Greening Household Behaviour. In *OECD Studies on Environmental Policy and Household Behaviour - Greening Household Behaviour*. <https://doi.org/10.1787/9789264096875-en>
- Ojeda-Benítez, S., Vega, C. A., & Marquez-Montenegro, M. Y. (2008). Household solid waste characterization by family socioeconomic profile as unit of analysis. *Resources, Conservation and Recycling*, 52(7), 992–999. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2008.03.004>
- Ojedabenítez, S., Armijodevega, C., & Ramirezbarreto, M. (2003). Characterization and quantification of household solid wastes in a Mexican city. *Resources, Conservation and Recycling*, 39(3), 211–222. [https://doi.org/10.1016/S0921-3449\(03\)00028-4](https://doi.org/10.1016/S0921-3449(03)00028-4)
- ONU-Habitat. (2012). Estado de las ciudades de América Latina y el Caribe. Rumbo a una nueva transición urbana. In *Exit imagen y cultura*. Retrieved from





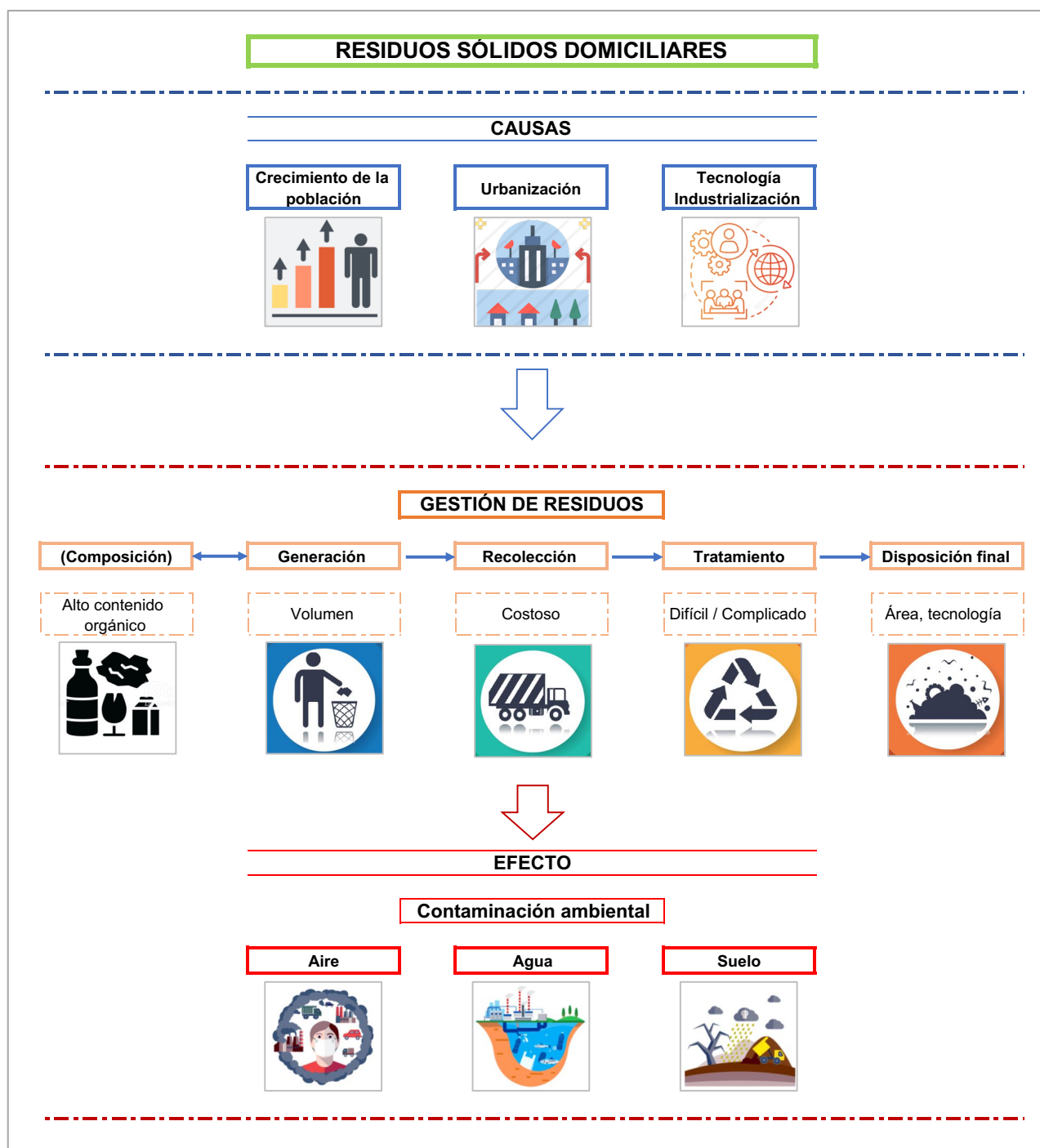
- <http://dialnet.unirioja.es/servlet/extart?codigo=1090144>
- OPS. (2002). *Análisis sectorial de residuos sólidos. Ecuador*. Quito.
- Programa 'PNGIDS' Ecuador \_ Ministerio del Ambiente. (2015). Retrieved from <http://www.ambiente.gob.ec/programa-pngids-ecuador/>
- Stancu, V., Haugaard, P., & Lähteenmäki, L. (2016). Determinants of consumer food waste behaviour: Two routes to food waste. *Appetite*, 96, 7–17. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2015.08.025>
- Suthar, S., & Singh, P. (2015). Household solid waste generation and composition in different family size and socio-economic groups: A case study. *Sustainable Cities and Society*, 14, 56–63. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2014.07.004>
- Tello Espinoza, P., Martinez, E., Daza, D., Soulier, M., & Terraza, H. (2011). *Informe de la Evaluación Regional del Manejo de Residuos Sólidos Urbanos en ALC 2010*.
- Thanh, N. P., Matsui, Y., & Fujiwara, T. (2010). Household solid waste generation and characteristic in a Mekong Delta city, Vietnam. *Journal of Environmental Management*, 91(11), 2307–2321. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2010.06.016>
- Tonglet, M., Phillips, P. S., & Read, A. D. (2004). *Using the Theory of Planned Behaviour to investigate the determinants of recycling behaviour: a case study from Brixworth, UK*. 41, 191–214. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2003.11.001>
- UN-HABITAT. (2010). Solid waste management in the world's cities. In ... *and Sanitation in the World's Cities ...* (Vol. 50). <https://doi.org/10.1002/9780470999677>
- United Nations. (2007). *Indicators of Sustainable Development: Guidelines and Methodologies Indicators of Sustainable Development* (Third; United Nation, Ed.).
- United Nations Conference on Environment and Development. (1992). *Agenda 21* (Vol. 6). <https://doi.org/10.4135/9781412971867.n128>
- Vischers, V. H. M., Wickli, N., & Siegrist, M. (2016). Sorting out food waste behaviour: A survey on the motivators and barriers of self-reported amounts of food waste in households. *Journal of Environmental Psychology*, 45, 66–78. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2015.11.007>
- World Population to 2300*. (2004). New York.



## **Anexos**



## **ANEXO 1. ESQUEMA CAUSAS Y EFECTOS DEL PROBLEMA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES**





## **ANEXO 2. ESTRATIFICACION SOCIOECONOMICA DE LA POBLACION ECUATORIANA, A NIVEL DE SECTORES CENSALES Y AREA URBANA Y RURAL. Ecuador 2.010**

### **1. INTRODUCCIÓN**

Este trabajo se lo realiza bajo el objetivo de proveer una herramienta útil y confiable para todas las organizaciones que realizan investigación por muestreo. El uso principal está enfocado a diseños muestrales y actividades de provisión de bienes y de servicios.

### **2. METODOLOGIA**

Se parte de las bases de los Censos de Población y Vivienda realizados en el año 2010. En un primer paso se realizó un análisis exploratorio variables de características de las viviendas particulares, de los hogares y del jefe de hogar, las variables incluidas en este paso son las que generalmente han utilizado modelos de estratificación social en otros trabajos.

Con cada uno de los tres grupos de variables se aplicó la técnica del análisis factorial, que consiste en resumir la información contenida en la matriz de datos con muchas variables a unas pocas variables o factores, siendo el número de factores menor que el número de variables. Pero, antes del análisis factorial se hizo un paso con las variables respecto al escalamiento óptimo que consiste en poner código numérico a las variables categóricas y ordinales, después de este proceso se continuó con el análisis factorial y los resultados se describen resumidamente a continuación.

#### **Análisis con las variables de vivienda**

El Censo de Vivienda realizado en el año 2010, reporta para el país un total de 4'654.309 viviendas, de las cuales el 4.649.330 son denominadas viviendas particulares y 60,6 % (2'809.433) son urbanas y el resto 39.4% rurales. (Clasificación oficial de urbano y rural del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC)).

#### **Variables de la vivienda introducidas en el análisis**

pv9 Tipo de vivienda

pv10 Vía de acceso principal a la vivienda

pv13 Material predominante del techo o cubierta de la vivienda

pv14 Material predominante de las paredes exteriores de la vivienda

- pv15 Material predominante del piso de la vivienda  
 pv16 Estado del techo de la vivienda  
 pv17 Estado de las paredes de la vivienda  
 pv18 Estado del piso de la vivienda  
 pv19 De donde proviene principalmente el agua que recibe la vivienda  
 pv20 El agua que recibe la vivienda es  
 pv21 El servicio higiénico o escusado de la vivienda es  
 pv22 El servicio de luz (energía) eléctrica de la vivienda proviene principalmente  
 pv23 Dispone la vivienda de medidor de energía eléctrica  
 pv24 Cuantos focos ahorradores tiene su vivienda  
 pv25 Cuantos focos convencionales tiene su vivienda  
 pv26 Principalmente como elimina la basura  
 pv27 Sin contar la cocina, el baño y cuartos de negocio. Cuántos cuartos tiene la vivienda  
 pv30 Promedio de personas por dormitorio  
 pv33 Número de personas por cuarto  
 pv34 Número de personas por dormitorio

**Tabla 1ª. Estadísticos descriptivos de las variables de vivienda codificadas**

VARIABLES	N (*)	Mínimo	Máximo	Media		Desv. típ.
	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Error típico	Estadístico
pv9	4'649.330	0,00	1,00	,8224	,00018	,38217
pv10	4'649.330	0,00	1,00	,4588	,00023	,49830
pv13	4'649.330	0,00	1,00	,3611	,00022	,48031
pv14	4'649.330	0,00	1,00	,6330	,00022	,48200
pv15	4'649.330	0,00	1,00	,0885	,00013	,28407
pv16	4'649.330	0,00	1,00	,3672	,00022	,48205
pv17	4'649.330	0,00	1,00	,3893	,00023	,48759
pv18	4'649.330	0,00	1,00	,3760	,00022	,48437
pv19	4'649.330	0,00	1,00	,5804	,00023	,49349
pv20	4'649.330	0,00	1,00	,4850	,00023	,49978
pv21	4'649.330	0,00	1,00	,4321	,00023	,49537
pv22	4'649.330	0,00	1,00	,7514	,00020	,43220
pv23	4'649.330	0,00	1,00	,5883	,00023	,49214
pv24	4'649.330	0,00	1,00	,2063	,00019	,40465
pv25	4'649.330	0,00	1,00	,1760	,00018	,38079
pv26	4'649.330	0,00	1,00	,6206	,00023	,48524
pv27	4'649.330	0,00	1,00	,1412	,00016	,34827
pv30	4'649.330	0,00	1,00	,6947	,00021	,46052

pv33	4'649.330	0,00	1,00	,5630	,00023	,49602
pv34	4'649.330	0,00	1,00	,6391	,00022	,48026

El índice de fiabilidad Alfa de Cronbach (.907 ), nos da muy buena confianza de incluir todas las variables en el análisis factorial, sin embargo sugiere que se elimine la variable tipo de la vivienda para que el índice suba a .908, pero como es poca la ganancia en fiabilidad si se la elimina y en cambio es una variable importante para el estudio, se la deja en el análisis.

Para el análisis factorial se selecciona como método de extracción: Análisis de Componentes principales y para la rotación el método Varimax. Los resultados en seguida.

Los valores de medida de adecuación muestral de Kiser-Meyer-Olkin (0.919) y de la prueba de esfericidad de Bartlett ( $\chi^2= 45'757.199$ , gl= 190 y p=0.000) son valores muy buenos lo cual garantiza que los resultados que proporcione el ejercicio del análisis factorial son muy confiables.

Las 20 variables introducidas al modelo se agrupan en 5 factores que explican el 65,2% de la variabilidad en la identificación (caracterización) del tipo de vivienda.

#### Varianza total explicada (tabla resumida)

Factores	Autovalores iniciales			Suma de las saturaciones al cuadrado de la rotación		
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado
1	7,537	37,685	37,685	4,441	22,205	22,205
2	1,844	9,222	46,907	2,951	14,753	36,958
3	1,383	6,915	53,823	2,486	12,429	49,387
4	1,205	6,023	59,846	1,966	9,829	59,216
5	1,073	5,363	65,209	1,199	5,993	65,209
<b>Método de extracción: Análisis de Componentes principales.</b>						

Con las variables que conforman cada factor (tabla a continuación) se construye un subíndice para la vivienda el mismo que se pesa con el valor de su varianza explicada y luego con los cinco subíndices ponderados se construye el índice general de la vivienda.

#### Matriz Factorial de componentes rotados

VARIABLES DE LA VIVIENDA	Factores	Correlación
--------------------------	----------	-------------

El servicio de luz (energía) eléctrica de la vivienda proviene principalmente	F1 (37,7%)	,867
Dispone la vivienda de medidor de energía eléctrica		,749
Número de personas por dormitorio		,711
Material predominante de las paredes exteriores de la vivienda		,691
Principalmente como elimina la basura		,650
Número de personas por cuarto		,636
De donde proviene principalmente el agua que recibe la vivienda		,619
Estado de las paredes de la vivienda	F2 (9.2%)	,838
Estado del techo de la vivienda		,836
Estado del piso de la vivienda		,812
Material predominante del techo o cubierta de la vivienda		,457
Vía de acceso principal a la vivienda	F3 (6.9%)	,787
El servicio higiénico o escusado de la vivienda es		,673
El agua que recibe la vivienda es		,547
Promedio de personas por dormitorio	F4 (6.0%)	,769
Sin contar la cocina, el baño y cuartos de negocio, Cuantos cuartos tiene la vivienda		-,749
Tipo de vivienda		,458
Cuantos focos ahorradores tiene su vivienda		,351
Cuantos focos convencionales tiene su vivienda	F5 (5.4%)	,831
Material predominante del piso de la vivienda		,544

**Método de extracción: Análisis de componentes principales. Método de rotación: Normalización Varimax con Kaiser.**

### Análisis con las variables del Hogar

El Censo de Población y de Vivienda realizados en el año 2010, reporta para el país un total de 3'815.527 hogares, de los cuales el 64 % (2'442.510) están en el área urbana, y el resto en el área rural, sobre esta base se realiza el análisis.

### Variables relacionadas con el hogar, incluidas en el análisis

- ph12 Tiene este hogar cuarto o espacio exclusivo para cocinar
- ph13 El servicio higiénico o escusado que dispone el hogar es
- ph14 Dispone este hogar de espacio con instalaciones y/o ducha para bañarse
- ph16 Principalmente, el agua que toman los miembros del hogar
- ph17 Dispone este hogar de servicio de teléfono convencional
- ph18 Algún miembro de este hogar dispone de servicio de teléfono celular



- ph19 Dispone este hogar de servicio de internet  
 ph20 Dispone este hogar de computadora  
 ph21 Dispone este hogar de servicio de televisión por cable  
 ph28 La vivienda que ocupa este hogar es

Las variables se recodificaron de 0 a 1 dan los resultados descriptivos de la tabla a continuación.

**Tabla 1B. Estadísticos descriptivos de las variables del hogar recodificadas**

VARIABLES	N	Mínimo	Máximo	Media		Desv. típ.
	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Error típico	Estadístico
ph12	3.815.527	0,00	1,00	,8176	,00020	,38613
ph13	3.815.527	0,00	1,00	,8165	,00020	,38711
ph14	3.815.527	0,00	1,00	,6001	,00025	,48987
ph16	3.815.527	0,00	1,00	,6643	,00024	,47223
ph17	3.815.527	0,00	1,00	,3331	,00024	,47132
ph18	3.815.527	0,00	1,00	,7618	,00022	,42600
ph19	3.815.527	0,00	1,00	,1301	,00017	,33644
ph20	3.815.527	0,00	1,00	,2622	,00023	,43983
ph21	3.815.527	0,00	1,00	,1753	,00019	,38018
ph28	3.815.527	0,00	1,00	,6390	,00025	,48030

El análisis parte con 10 variables y para obtener el índice de fiabilidad Alfa de Cronbach de 0.738, fue necesario descartar las variables ph16 (Principalmente, el agua que toman los miembros del hogar...) y ph28 (La vivienda que ocupa este hogar es propia...), este índice nos da buena confianza de incluir las 8 variables en el análisis factorial.

Para el análisis factorial se selecciona como método de extracción: Análisis de Componentes principales y para la rotación el método Varimax. Los resultados en seguida.

Los valores de medida de adecuación muestral de Kiser-Meyer-Olkin (0.787) y de la prueba de esfericidad de Bartlett ( $\chi^2= 6'240.820$ , gl= 28 y  $p=0.000$ ) son buenos lo cual garantiza que los resultados que proporcione el ejercicio del análisis factorial son confiables.

Las variables introducidas (8) al modelo se agrupan en 2 factores que explican el 52% de la variabilidad en la identificación (caracterización) del hogar.

### Varianza total explicada (resumida)

Factores	Autovalores iniciales			Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción			Suma de las saturaciones al cuadrado de la rotación		
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado
1	2,950	36,875	36,875	2,950	36,875	36,875	2,213	27,660	27,660
2	1,177	14,713	51,588	1,177	14,713	51,588	1,914	23,927	51,588

### Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

Con las variables que conforman cada componente (ver tabla a continuación) se construye un subíndice el mismo que se pesa con el valor de su varianza explicada y luego con los dos subíndices ponderados se construye el índice general del hogar.

### Matriz Factorial de componentes rotados

VARIABLES Del HOGAR	Factores	Correlación
Dispone este hogar de servicio de internet	F1 (36,9%)	,811
Dispone este hogar de computadora		,784
Dispone este hogar de servicio de televisión por cable		,628
Dispone este hogar de servicio de teléfono convencional		,605
El servicio higiénico o escusado que dispone el hogar es	F2 (14,7%)	,813
Dispone este hogar de espacio con instalaciones y/o ducha		,769
Tiene este hogar cuarto o espacio exclusivo para cocinar		,585
Algún miembro de este hogar dispone de de teléfono celular		,371

**Método de extracción: Análisis de componentes principales. Método de rotación: Normalización Varimax con Kaiser.**

### Análisis con las variables del Jefe Hogar

El Censo de Población y de Vivienda realizados en el año 2010, reporta para el país un total de 3'810.548 jefes de hogar, sobre esta base se realiza el análisis.

## Variables relacionadas con el jefe del hogar, incluidas en el análisis

- pj18 Tiene seguro de salud privado
- pj64 Sabe leer y escribir
- pj65 En los últimos 6 meses ha utilizado Teléfono Celular
- pj66 En los últimos 6 meses ha utilizado Internet
- pj67 En los últimos 6 meses ha utilizado Computadora
- pj70 Cual es el nivel de instrucción más alto al que asiste o asistió
- pj72 Tiene algún título de nivel superior o postgrado
- pj74 Qué hizo la semana pasada
- pj98 Grupo de ocupación recodificado
- pj99 Grados de escolaridad

**Tabla 1C. Estadísticos descriptivos de las variables del jefe del hogar**

VARIABLES	N	Mínimo	Máximo	Media		Desv. típ.
	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Error típico	Estadístico
pj18	3.810.548	0,00	1,00	,1263	,00017	,33220
pj64	3.810.548	0,00	1,00	,9180	,00014	,27438
pj65	3.810.548	0,00	1,00	,6678	,00024	,47101
pj66	3.810.548	0,00	1,00	,1884	,00020	,39100
pj67	3.810.548	0,00	1,00	,2294	,00022	,42042
pj70	3.810.548	0,00	1,00	,1750	,00019	,38000
pj72	3.810.548	0,00	1,00	,0922	,00015	,28930
pj74	3.810.548	0,00	1,00	,6327	,00025	,48207
pj98	3.810.548	0,00	1,00	,1040	,00016	,30523
pj99	3.810.548	0,00	1,00	,3315	,00024	,47077

Para las 10 variables introducidas el índice de fiabilidad Alfa de Cronbach (.811), nos da muy buena confianza de incluir todas las variables en el análisis factorial, sin embargo sugiere que se elimine la variable Pj74 (Qué hizo la semana pasada) para que el índice suba a .826, pero como es poca la ganancia en fiabilidad si se la elimina esta variable y en cambio es una variable importante para el estudio, se la deja en el análisis.

Para el análisis factorial se selecciona como método de extracción: Análisis de Componentes principales y para la rotación el método Varimax. Los resultados en seguida.

Los valores de medida de adecuación maestra de Kiser-Meyer-Olkin (0.829) y de la prueba de esfericidad de Bartlett ( $\chi^2 = 15'090.578$ , gl= 45 y p=0.000) son valores buenos

lo cual garantiza que los resultados que proporcione el ejercicio del análisis factorial son confiables.

Las variables introducidas (10) al modelo se agrupan en 2 factores que explican el 53% de la variabilidad en la identificación (caracterización) del jefe del hogar.

#### Varianza total explicada (resumida)

Factores	Autovalores iniciales			Suma de las saturaciones al cuadrado de la rotación		
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado
1	4,105	41,053	41,053	4,105	41,053	41,053
2	1,226	12,259	53,311	1,226	12,259	53,311

**Método de extracción: Análisis de Componentes principales.**

Con las variables que conforman cada componente (ver tabla a continuación) se construye un subíndice el mismo que se pesa con el valor de su varianza explicada y luego con los dos subíndices ponderados se construye el índice general del jefe del hogar.

#### Matriz Factorial de componentes rotados

VARIABLES DEL JEFE DEL HOGAR	Factores	Correlación
Cuál es el nivel de instrucción más alto al que asiste o asistió	F1 (41,1%)	,857
En los últimos 6 meses ha utilizado Internet		,784
En los últimos 6 meses ha utilizado Computadora		,778
Tiene algún título de nivel superior o postgrado		,769
Grupo de ocupación recodificado		,727
Grados de escolaridad		,699
Tiene seguro de salud privado		,283
Sabe leer y escribir	F2 (12,3%)	,719
En los últimos 6 meses ha utilizado Teléfono Celular		,710
Qué hizo la semana pasada		,579

**Método de extracción: Análisis de componentes principales. Método de rotación: Normalización Varimax con Kaiser.**

## RESULTADOS

Resumiendo, hasta ahora lo que se ha hecho es elaborar tres índices: el índice de viviendas particulares, el índice de hogares y el índice del jefe del hogar, estos índices son generados para cada unidad de análisis esto es para cada vivienda, hogar y jefe de hogar.

El siguiente paso es calcular el índice promedio para cada sector censal de cada uno de los tres índices (vivienda, hogar y jefe de hogar), una vez que disponemos de los tres índices promedios por sector censal, se establece el índice general del sector.

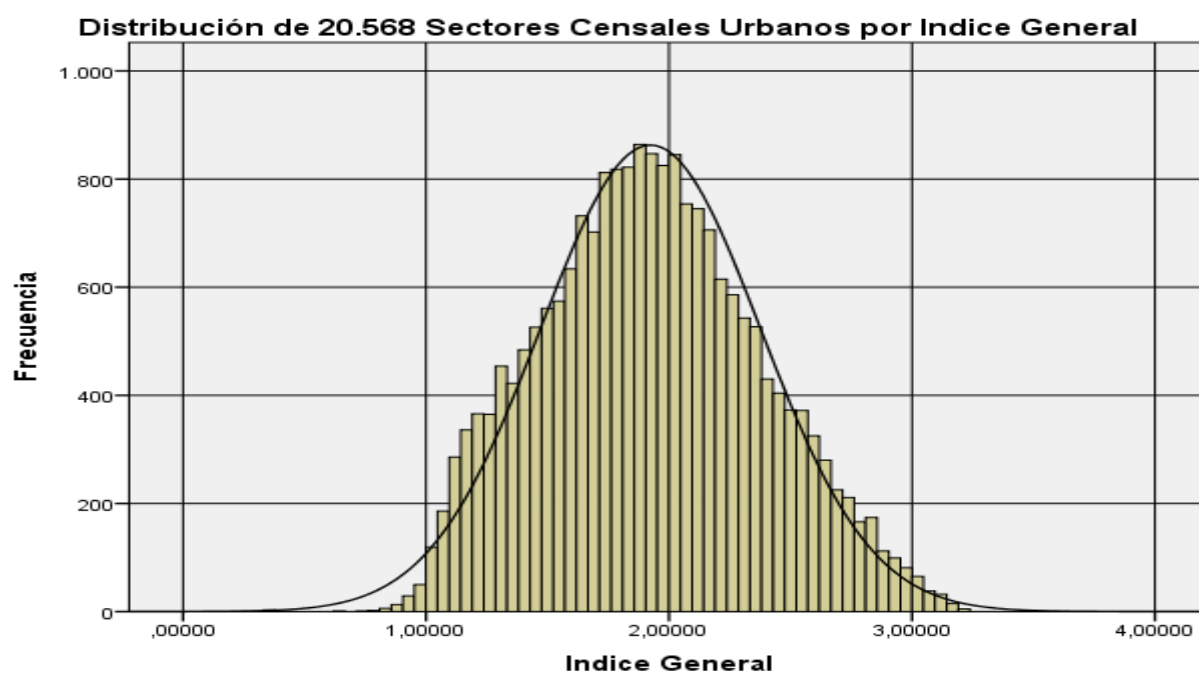
En la tabla siguiente observan los resultados del Índice general calculado para el sector censal, para el total de sectores (40.535) una media de 1.54255 puntos, valor que varía entre un mínimo de 0.24027 y máximo de 3.2270. El promedio del índice general es significativamente diferente ( $t=191,923$  gl = 38.793 y  $P = 0.000$ ) por área, en el área urbana toma el valor de 1,92371 y área rural 1,14993.

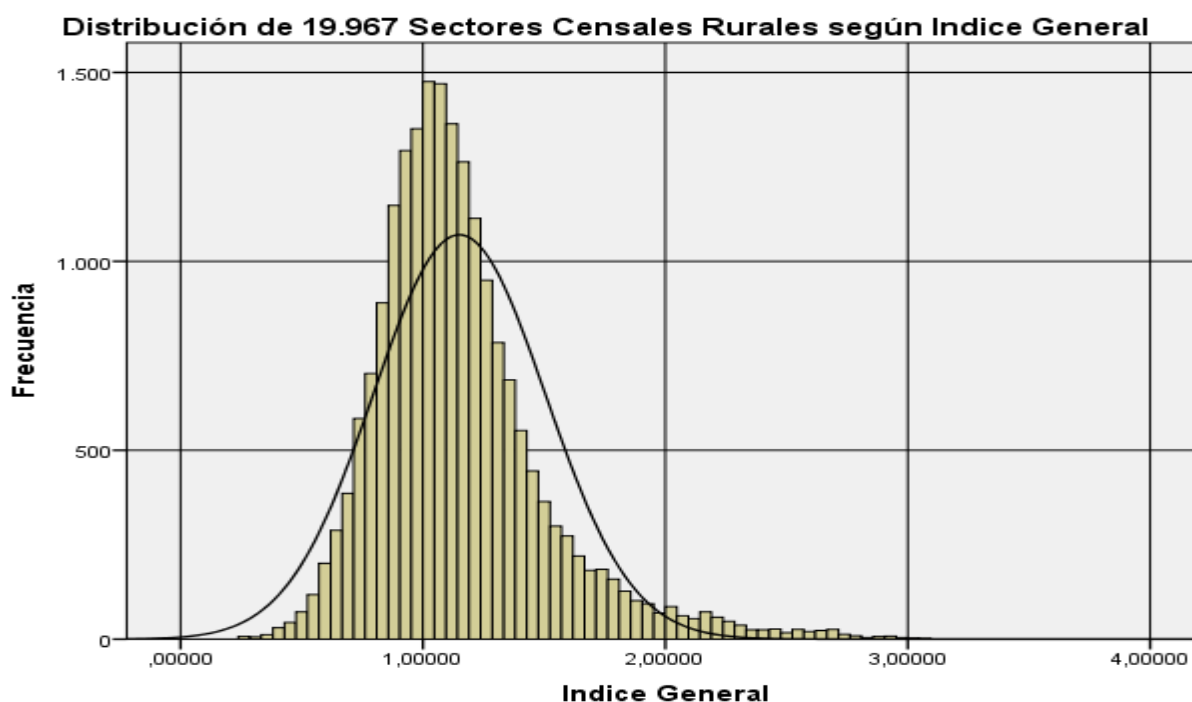
### Índice General por Área

Área	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
Urbana	20.568	1,92371	0,45281	0,00316
Rural	19.967	1,14993	0,35428	0,00251
Total	40. 535	1.54255	,561710	,00278

### Comportamiento del Índice General por Área

Las siguientes tablas y gráficas dicen que el índice no tiene una distribución normal, tampoco se esperaba que la tuviera, sin embargo, no se aleja demasiado de ella.





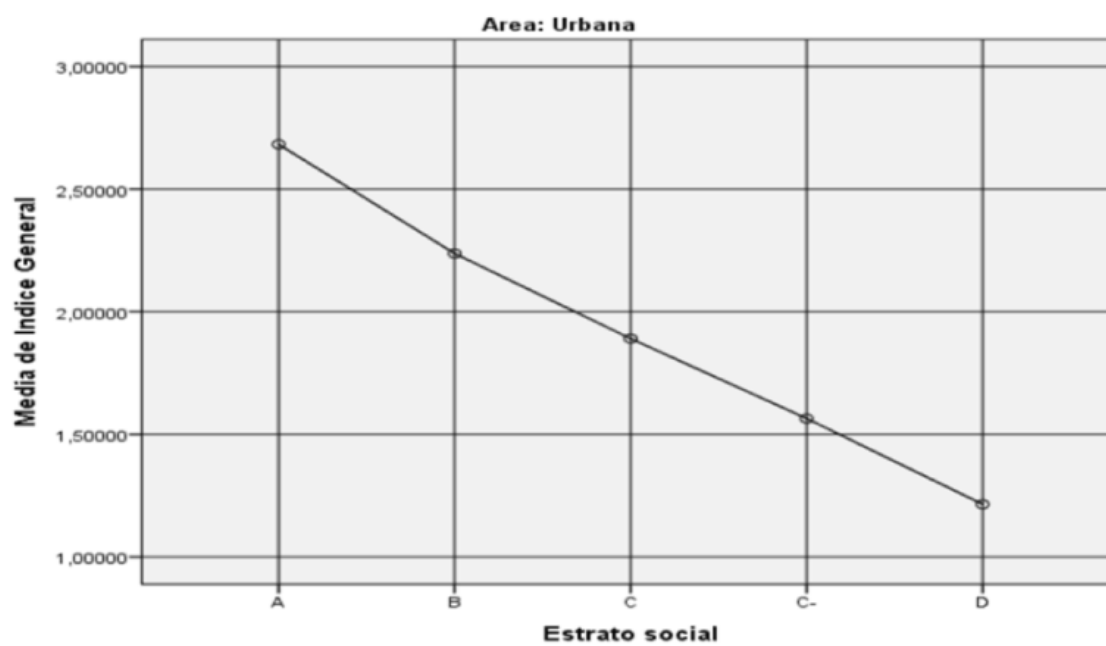
## GENERACIÓN DE LOS ESTRATOS

Observando la estructura del Índice General, se selecciona el análisis de conglomerados para la elaboración de los estratos, dada la diferencia significativa entre los promedios de los índices de área urbana y rural se hace un análisis de conglomerados para cada provincia por área urbana y rural.

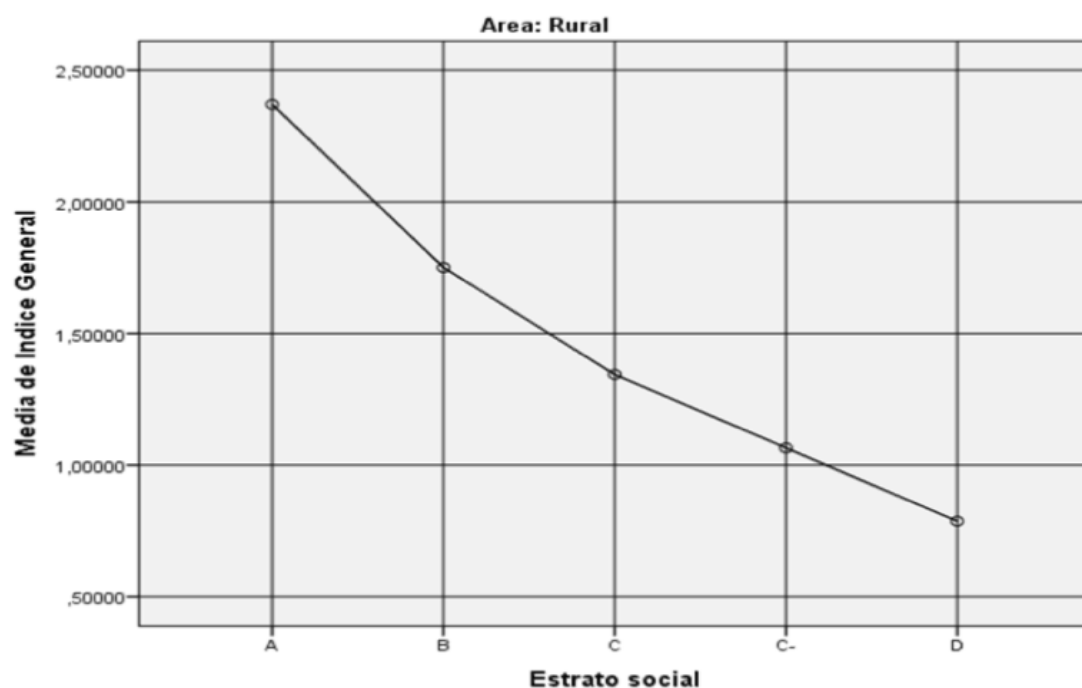
### **Estratos establecidos con los límites respectivos del Índice General**

<b>Estrato social</b>	<b>Área Urbana (n = 20.568)</b>			<b>Área Rural (n = 19967)</b>		
	<b>Media</b>	<b>L. Inferior</b>	<b>L. Superior</b>	<b>Media</b>	<b>L. Inferior</b>	<b>L. Superior</b>
A	2,65795	2,00455	3,22707	1,97566	1,35838	3,05738
B	2,25743	1,77060	2,67808	1,48906	1,12091	2,35664
C	1,93333	1,51442	2,34685	1,23390	,85458	1,93316
D	1,63837	1,24168	2,13305	1,01494	,61785	1,56926
E	1,29600	,36153	1,97628	,77736	,24027	1,21584
Total	<b>1,92371</b>	,36153	3,22707	<b>1,14993</b>	,24027	3,05738

### Promedio del valor del Índice General por Estrato







Para comprobar que las categorías de los estratos establecidas con el análisis de conglomerados son discriminatorias, se compara el valor promedio del índice general de los sectores censales según las cinco categorías de estrato. Los siguientes resultados del ANOVA y de la prueba de Scheffé corroboran que son diferentes ( $p= 0.000$ ) tanto en el área urbana como en la rural.

Índice General	Área = Urbana		ANOVA de un factor		
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	3.383,736	4	845,934	20.874,819	0,000
Intra-grupos	833,298	20.563	,041		
Total	4.217,034	20.567			

Área Urbana

Variable dependiente: Índice General Scheffé						
(i) Estrato social	(j) Estrato social	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
A	B	,40052004*	,00510503	0,000	,3847940	,4162461
	C	,72462368*	,00486872	0,000	,7096256	,7396218
	D	1,01957782*	,00502847	0,000	1,0040876	1,0350680
	E	1,36195302*	,00548508	0,000	1,3450562	1,3788498
B	A	-,40052004*	,00510503	0,000	-,4162461	-,3847940
	C	,32410364*	,00400998	0,000	,3117509	,3364564
	D	,61905778*	,00420249	0,000	,6061120	,6320035
	E	,96143298*	,00473937	0,000	,9468334	,9760326
C	A	-,72462368*	,00486872	0,000	-,7396218	-,7096256
	B	-,32410364*	,00400998	0,000	-,3364564	-,3117509
	D	,29495413*	,00391204	0,000	,2829031	,3070052
	E	,63732934*	,00448383	0,000	,6235169	,6511417
D	A	-1,01957782*	,00502847	0,000	-1,0350680	-1,0040876
	B	-,61905778*	,00420249	0,000	-,6320035	-,6061120
	C	-,29495413*	,00391204	0,000	-,3070052	-,2829031
	E	,34237520*	,00465679	0,000	,3280300	,3567204
E	A	-1,36195302*	,00548508	0,000	-1,3788498	-1,3450562
	B	-,96143298*	,00473937	0,000	-,9760326	-,9468334
	C	-,63732934*	,00448383	0,000	-,6511417	-,6235169
	D	-,34237520*	,00465679	0,000	-,3567204	-,3280300

\*. La diferencia de medias es significativa al nivel 0.05.

Índice General Área = Rural ANOVA de un factor

	Suma de gl	Media	F	Sig.
	cuadrados	cuadrática		
Inter-grupos	1.482,651	4	370,663	7.230,170
Intra-grupos	1.023,374	19.962	,051	0,000
Total	2.506,025	19.966		

Área Rural

Variable dependiente: Índice General Scheffé						
(i) Estrato social	(j) Estrato social	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
A	B	,48659204*	,00960580	0,000	,4570013	,5161828
	C	,74175738*	,00923235	0,000	,7133171	,7701977
	D	,96071774*	,00920306	0,000	,9323677	,9890678
	E	1,19829395*	,00955758	0,000	1,1688518	1,2277361
B	A	-,48659204*	,00960580	0,000	-,5161828	-,4570013
	C	,25516534*	,00490065	0,000	,2400689	,2702618
	D	,47412570*	,00484525	0,000	,4591999	,4890515
	E	,71170191*	,00548884	0,000	,6947935	,7286103
C	A	-,74175738*	,00923235	0,000	-,7701977	-,7133171
	B	-,25516534*	,00490065	0,000	-,2702618	-,2400689
	D	,21896036*	,00405478	0,000	,2064696	,2314511
	E	,45653657*	,00480543	0,000	,4417334	,4713397
D	A	-,96071774*	,00920306	0,000	-,9890678	-,9323677
	B	-,47412570*	,00484525	0,000	-,4890515	-,4591999
	C	-,21896036*	,00405478	0,000	-,2314511	-,2064696
	E	,23757621*	,00474892	0,000	,2229471	,2522053
E	A	-1,19829395*	,00955758	0,000	-1,2277361	-1,1688518
	B	-,71170191*	,00548884	0,000	-,7286103	-,6947935
	C	-,45653657*	,00480543	0,000	-,4713397	-,4417334
	D	-,23757621*	,00474892	0,000	-,2522053	-,2229471

\*. La diferencia de medias es significativa al nivel 0.05.

**Distribución numérica y porcentual de: sectores censales, población, viviendas particulares, hogares y jefes de hogar, según estrato y área.**

Área Urbana										
ESTRATO	Sectores censales		Población		Viviendas particulares		Hogares		Jefes de hogar	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
A	2.406	11,7	977.982	10,8	346.203	12,3	288.452	11,8	288.058	11,8
B	4.396	21,4	1827820	20,1	593.977	21,1	514.456	21,1	513.560	21,1
C	5.906	28,7	2698018	29,7	807.951	28,8	718.008	29,4	716.979	29,4
D	4.800	23,3	2222033	24,4	651.756	23,2	571.725	23,4	571.171	23,4
E	3.060	14,9	1364119	15	409.546	14,6	349.807	14,3	349.594	14,3
<b>Total</b>	<b>20.568</b>	<b>100</b>	<b>9.089.972</b>	<b>100</b>	<b>2.809.433</b>	<b>100</b>	<b>2.442.448</b>	<b>100</b>	<b>2.439.362</b>	<b>100</b>

Área Rural										
ESTRATO	Sectores censales		Población		Viviendas particulares		Hogares		Jefes de hogar	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
A	668	3,3	250.989	4,7	83.750	4,6	67.671	5,0	67.671	5,0
B	3.302	16,5	1.085.605	20,2	356.652	19,5	282.798	20,7	282.798	20,7
C	6.038	30,2	1.680.211	31,2	563.874	30,8	429.539	31,5	429.539	31,5
D	6.448	32,3	1.598.778	29,7	552.073	30,2	398.846	29,2	398.846	29,2
E	3.511	17,6	763.543	14,2	273.850	15	186.185	13,6	186.185	13,6
<b>Total</b>	<b>19.967</b>	<b>100</b>	<b>5.379.126</b>	<b>100</b>	<b>1.830.199</b>	<b>100</b>	<b>1.365.039</b>	<b>100</b>	<b>1.365.039</b>	<b>100</b>

Total País										
ESTRATO	Sectores censales		Población		Viviendas particulares		Hogares		Jefes de hogar	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
A	3.074	7,6	1.228.971	8,49%	429.953	9,27%	356.123	9,35%	355.484	9,35%
B	7.698	19	2.913.425	20,14%	950.629	20,49%	797.254	20,94%	795.951	20,93%
C	11.944	29,5	4.378.229	30,26%	1.371.825	29,57%	1.147.547	30,14%	1.146.087	30,14%
D	11.248	27,7	3.820.811	26,41%	1.203.829	25,95%	970.571	25,49%	969.863	25,50%
E	6.571	16,2	2.127.662	14,70%	683.396	14,73%	535.992	14,08%	535.681	14,09%
<b>Total</b>	<b>40.535</b>	<b>100</b>	<b>14.469.098</b>	<b>100,00%</b>	<b>4.639.632</b>	<b>100,00%</b>	<b>3.807.487</b>	<b>100,00%</b>	<b>3.803.066</b>	<b>100,00%</b>



### **ANEXO 3. ENCUESTA GENERAL**



Proyecto de Investigación Método de Certificación de la Construcción Sustentable de Viviendas Universidad de Cuenca			
ENCUESTADOR:	CLAVE CATASTRAL:	FECHA:	N° DE FICHA:
<b>INTRODUCCIÓN</b> Buenos días, mi nombre es (nombre del encuestador/a). Formo parte de un proyecto de investigación de la Universidad de Cuenca y estamos haciendo un estudio sobre las características de la vivienda en Cuenca, con el objetivo de establecer parámetros de vivienda sustentable. Por este motivo le pido su colaboración para participar en esta encuesta...			
<b>A. PREGUNTAS GENERALES</b>			
<b>1. ¿Desea participar en ella?</b> Si (Comienza la encuesta) <input type="checkbox"/> No (Fin de la encuesta) <input type="checkbox"/> Muchas gracias. Le garantizamos el absoluto anonimato de sus respuestas en el más estricto cumplimiento de las leyes sobre secreto estadístico y protección de datos personales.			
<b>2. ¿Esta es su residencia habitual?</b> 1. Si <input type="checkbox"/> 2. No (Continuar si hay alguien que resida habitualmente para hacer la encuesta.) <input type="checkbox"/>			
<b>3. ¿Es usted el cabeza de familia?</b> 1. Si <input type="checkbox"/> 2. No <input type="checkbox"/>			
<b>4. Género</b> 1. Masculino <input type="checkbox"/> 2. Femenino <input type="checkbox"/>			
<b>5. ¿Cuál es la antigüedad de su vivienda?</b> 1. Menos de 2 años <input type="checkbox"/> 2. Entre 2 y 10 años <input type="checkbox"/> 3. Más de 10 años <input type="checkbox"/>			
<b>6. Reside en una vivienda</b> 1. Propia: <input type="checkbox"/> a. - Promoción privada <input type="checkbox"/> b. - De interés Social / ayuda del gobierno <input type="checkbox"/> 2. De alquiler <input type="checkbox"/> 3. Otro <input type="checkbox"/>			
<b>7. ¿Cuántos dormitorios tiene la vivienda?</b> <input type="text"/>			
<b>8. ¿La vivienda dispone de...?</b> 1. Telefonía fija <input type="checkbox"/> 2. Telefonía móvil <input type="checkbox"/> 3. Internet <input type="checkbox"/>			
<b>9. ¿Cuántas personas habitan en la vivienda?</b> <input type="text"/>			
<b>10. ¿Qué edades tienen? ¿Alguno de ellos tiene discapacidad?</b> 1. ETC <input type="checkbox"/> 2. P1 <input type="checkbox"/> 3. P2 <input type="checkbox"/> 4. P3 <input type="checkbox"/> 5. P4 <input type="checkbox"/> 6. P5 <input type="checkbox"/> 7. P6 <input type="checkbox"/>			
<b>11. ¿En cual de las siguientes situaciones se encuentra actualmente?</b> 1. Trabaja (especifique) <input type="text"/> 2. Jubilado <input type="checkbox"/> 3. Desempleado <input type="checkbox"/> 4. Estudiante <input type="checkbox"/> 5. Trabajo doméstico no remunerado <input type="checkbox"/> 6. Otra <input type="checkbox"/>			
<b>12. ¿Cuáles son los estudios de mayor nivel que ha completado?</b> 1. Sin estudios <input type="checkbox"/> 2. Primaria <input type="checkbox"/> 3. Secundaria <input type="checkbox"/> 4. Formación técnica <input type="checkbox"/> 5. Superior <input type="checkbox"/>			
<b>13. ¿Cómo se autoidentifica usted en relación con la etnia?</b> 1. Indígena <input type="checkbox"/> 2. Mestizo <input type="checkbox"/> 3. Blanco <input type="checkbox"/> 4. Afroamericano <input type="checkbox"/>			
<b>14. ¿Qué tan satisfecho está usted con...?</b> 1. ...el tamaño y calidad de su hogar? a. Completamente insatisfecho <input type="checkbox"/> b. Moderadamente insatisfecho <input type="checkbox"/> c. Indiferente <input type="checkbox"/> d. Moderadamente satisfecho <input type="checkbox"/> e. Completamente satisfecho <input type="checkbox"/> 2. ...la cantidad y calidad de los espacios abiertos comunes? a. Completamente insatisfecho <input type="checkbox"/> b. Moderadamente insatisfecho <input type="checkbox"/> c. Indiferente <input type="checkbox"/> d. Moderadamente satisfecho <input type="checkbox"/> e. Completamente satisfecho <input type="checkbox"/>			
<b>B. PREGUNTAS DE CONFORT INTERIOR</b>			
<b>15. ¿Considera que su vivienda es:</b> 1. Muy fría <input type="checkbox"/> 2. Algo fría <input type="checkbox"/> 3. Fresca <input type="checkbox"/> 4. Algo calurosa <input type="checkbox"/> 5. Muy calurosa <input type="checkbox"/>			
<b>16. ¿En qué momento del día?</b> 1. Mañana <input type="checkbox"/> 2. Tarde <input type="checkbox"/> 3. Noche <input type="checkbox"/>			
<b>17. ¿Siente corriente de aire en el interior de su vivienda?</b> 1. Si <input type="checkbox"/> 2. No <input type="checkbox"/>			
<b>18. ¿En el interior de su casa, ¿de qué forma se escuchan los ruidos de la calle?</b> 1. Muy fuertes <input type="checkbox"/> 2. Fuertes <input type="checkbox"/> 3. Suaves <input type="checkbox"/> 4. Muy suaves <input type="checkbox"/> 5. No se escuchan <input type="checkbox"/>			
<b>19. ¿De qué forma escucha los sonidos del piso continuo, superior o inferior?</b> 1. Muy fuertes <input type="checkbox"/> 2. Fuertes <input type="checkbox"/> 3. Suaves <input type="checkbox"/> 4. Muy suaves <input type="checkbox"/> 5. No se escuchan <input type="checkbox"/>			

Proyecto de Investigación Método de Certificación de la Construcción Sustentable de Viviendas Universidad de Cuenca			
ENCUESTADOR:	CLAVE CATASTRAL:	FECHA:	N° DE FICHA:
<b>E. ESCALA URBANA</b>			
<b>51. CARACTERÍSTICA DEL SITIO</b> 54. ¿En su hogar, ¿cuenta con un espacio verde? 1. Si <input type="checkbox"/> 2. No <input type="checkbox"/>			
<b>52. EQUIPAMIENTO Y MIXTICIDAD DE USOS</b> 55. ¿Aproximadamente cuántos metros de distancia hay desde su casa...? 1. ...el subcentro de salud más cercano <input type="text"/> metros <input type="text"/> no sabe <input type="checkbox"/> 2. ...a la instalación deportiva más cercana <input type="text"/> 3. ...a la escuela o colegio más cercano <input type="text"/> 4. ...al espacio recreativo infantil más cercano <input type="text"/> 5. ...al espacio verde más cercano <input type="text"/> 6. ...a la tienda mejor surtida del vecindario <input type="text"/> 7. ...al centro comercial más cercano <input type="text"/> 8. ...a los equipamientos culturales <input type="text"/>			
<b>56. Califique cuán satisfecho está usted con respecto a facilidades de acceso desde su hogar a...</b> 1. ...equipamiento de salud <input type="checkbox"/> Muy insatisfecho <input type="checkbox"/> Insatisfecho <input type="checkbox"/> Indiferente <input type="checkbox"/> Satisfecho <input type="checkbox"/> Completamente satisfecho <input type="checkbox"/> 2. ...equipamiento deportivo <input type="checkbox"/> 3. ...equipamiento educativo <input type="checkbox"/> 4. ...equipamiento recreativo <input type="checkbox"/> 5. ...espacios verdes <input type="checkbox"/> 6. ...tiendas de abastecimiento de productos de primera necesidad <input type="checkbox"/> 7. ...el centro comercial más cercano <input type="checkbox"/> 8. ...a los equipamientos culturales <input type="checkbox"/>			
<b>57. ¿Cuántos vehículos posee la familia?</b> <input type="text"/>			
<b>58. En la rutina diaria, ¿Qué medio utiliza PRINCIPALMENTE para trasladarse, desde el hogar al trabajo, establecimiento educativo, etc?</b> 1. Vehículo propio <input type="checkbox"/> 2. Bus <input type="checkbox"/> 3. Bicicleta <input type="checkbox"/> 4. Camina <input type="checkbox"/> 5. Otro <input type="checkbox"/>			
<b>59. ¿Cuál es el tiempo promedio de viaje para trasladarse, desde el hogar al trabajo, establecimiento educativo, etc?</b> 1. Menos de 20 minutos <input type="checkbox"/> 2. Entre 20 y 30 minutos <input type="checkbox"/> 3. Entre 30 y 40 minutos <input type="checkbox"/> 4. Más de 40 minutos <input type="checkbox"/>			
<b>60. ¿Con qué frecuencia usa las líneas de buses disponibles en su vecindario?</b> 1. Diariamente o casi siempre <input type="checkbox"/> 2. 1 a 3 veces a la semana <input type="checkbox"/> 3. 1 a 3 veces al mes <input type="checkbox"/> 4. Menos de 1 vez al mes <input type="checkbox"/> 5. Nunca <input type="checkbox"/>			
<b>61. ¿Cuán satisfecho está con la conexión de los buses con el resto de la ciudad?</b> 1. Muy insatisfecho <input type="checkbox"/> 2. Insatisfecho <input type="checkbox"/> 3. Indiferente <input type="checkbox"/> 4. Satisfecho <input type="checkbox"/> 5. Completamente satisfecho <input type="checkbox"/>			
<b>E4. RESIDUOS</b> 62. ¿Al interior de la vivienda se separan los residuos...? 1. Si (Continúe con la pregunta 63) <input type="checkbox"/> 2. No (Pase a la pregunta 64) <input type="checkbox"/>			
<b>63. ¿Qué tipo de residuos separa?</b> 1. ...orgánicos? <input type="checkbox"/> 2. ...plásticos? <input type="checkbox"/> 3. ...de vidrio? <input type="checkbox"/> 4. ...de aluminio? <input type="checkbox"/> 5. ...de papel o cartón? <input type="checkbox"/> 6. ...aparatos electrónicos? <input type="checkbox"/> 7. ...pilas, baterías y medicamentos? <input type="checkbox"/> 8. ...otro? <input type="checkbox"/>			
<b>64. ¿Hay instalaciones de compostaje (descomposición de materia orgánica para producir abono) individual o comunitarias en su vecindario?</b> 1. Si <input type="checkbox"/> 2. No <input type="checkbox"/>			
<b>65. ¿Utiliza algún equipo, dispositivo o sistema para ahorrar el agua? Escoja entre las siguientes opciones:</b> 1. Inodoros ahorradores de agua <input type="checkbox"/> 2. Dispositivos ahorradores en los grifos <input type="checkbox"/> 3. Lavadora de ropa ahorradora de agua <input type="checkbox"/> 4. Lavavajillas ahorradores de agua <input type="checkbox"/> 5. Reutiliza las aguas grises o agua lluvia para el riego del jardín <input type="checkbox"/> 6. Ninguno <input type="checkbox"/>			
<b>66. GOBERNANZA</b> 66. ¿Participa en las actividades comunitarias de su barrio? 1. Si <input type="checkbox"/> 2. No <input type="checkbox"/>			
<b>67. CALIDAD DE VIDA</b> 67. En general, ¿cuán satisfecho está de vivir en este barrio? 1. Muy insatisfecho <input type="checkbox"/> 2. Insatisfecho <input type="checkbox"/> 3. Indiferente <input type="checkbox"/> 4. Satisfecho <input type="checkbox"/> 5. Completamente satisfecho <input type="checkbox"/>			
<b>F. ASPECTOS ECONÓMICOS</b>			
<b>68. Para usted, ¿cuál es la importancia que tiene una vivienda que ahorre energía y agua; que en su proceso de construcción consuma menos recursos, o cause un mínimo impacto sobre el medio ambiente?</b> 1. Nada importante <input type="checkbox"/> 2. Poco importante <input type="checkbox"/> 3. Indiferente <input type="checkbox"/> 4. Importante <input type="checkbox"/> 5. Muy importante <input type="checkbox"/>			
<b>69. ¿Estara usted dispuesto a invertir en una vivienda con las características de la pregunta anterior?</b> 1. Si (Continúe con la pregunta 70) <input type="checkbox"/> 2. No (Pase a la pregunta 71) <input type="checkbox"/>			
<b>70. Con respecto al costo total de una vivienda, ¿cuánto más estaría usted dispuesto a invertir?</b> 1. Menor del 10% del costo total de la vivienda <input type="checkbox"/> 2. Entre el 10 y el 20% del costo total de la vivienda <input type="checkbox"/> 3. Entre el 20 y el 30% del costo total de la vivienda <input type="checkbox"/> 4. Entre el 30 y el 40% del costo total de la vivienda <input type="checkbox"/> 5. Más del 40% del costo total de la vivienda <input type="checkbox"/>			



## ANEXO 4. ENCUESTA SOBRE COMPORTAMIENTO

### ENCUESTA SOBRE RESIDUOS

Formamos parte de un proyecto de investigación de la Universidad de Cuenca y estamos realizando un estudio sobre las características de la vivienda en Cuenca, con el objetivo de establecer parámetros de vivienda sustentable. Por este motivo le pido su colaboración para participar en esta encuesta. Muchas gracias por su tiempo

**\*Obligatorio**

#### Sección sin título

**1. Seleccione género \***

*Marca solo un óvalo.*

☐ Masculino

☐ Femenino

**2. Anote la parroquia en la cual reside \***

*Marca solo un óvalo.*

☐ Bellavista

☐ Cañaribamba El

☐ Batán

☐ El Sagrario

☐ El Vecino

☐ Gil Ramírez Dávalos

☐ Hermano Miguel

☐ Huayna Capac

☐ Machángara

☐ Monay San

☐ Blas

☐ San Sebastián

☐ Sucre

☐ Totoracocha

☐ Yanuncay



**3. Nivel de educación \***

*Marca solo un óvalo.*

- ☐ Secundaria completa
- ☐ Tercer nivel completo
- ☐ Cuarto nivel completo
- ☐ Phd completo
- ☐ Formación técnica
- ☐ Otro

**4. Ocupación actual \***

*Marca solo un óvalo.*

- ☐ Trabaja
- ☐ Retirado o jubilado
- ☐ Estudia
- ☐ Trabajos domésticos sin remuneración Desempleado
- ☐ Otro
- ☐

**5. Cual es el salario aproximado que ingresa mensualmente a su hogar \***

*Marca solo un óvalo.*

- ☐ 0-\$370
- ☐ \$371-\$700
- ☐ \$701-\$1200
- ☐ \$1201-\$1800
- ☐ \$1801-\$2500
- ☐ \$2501-\$3300
- ☐ Más de \$3301

**6. Características de su vivienda \***

*Marca solo un óvalo.*

- ☐ Propia
- ☐ Prestadas
- ☐ Arrendada
- ☐ Otro

**7. Tipo de residencia \***

*Marca solo un óvalo.*

- ☐ Vivienda unifamiliar



- ☐ Departamento en edificio de menos de ocho departamentos
- ☐ Departamento en edificio de ocho o más departamentos
- ☐ Otro

**8. Cuántas personas incluyendo usted residen en la vivienda \***

Marca solo un óvalo.

- ☐ 1
- ☐ 2
- ☐ 3
- ☐ 4
- ☐ 5
- ☐ Más de 5

**9. Tamaño de su vivienda \***

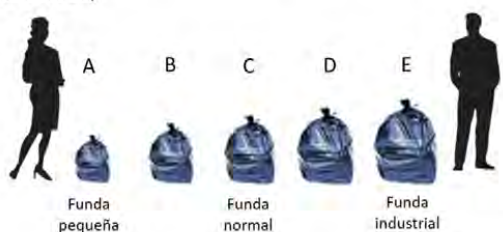
- ☐ De 0 a 50 m<sup>2</sup>
- ☐ De 51 a 100 m<sup>2</sup>
- ☐ De 101 m<sup>2</sup> a 200 m<sup>2</sup>
- ☐ Más de 200 m<sup>2</sup>

**10. Edad aproximada de su residencia \***

- ☐ Menos de 2 años
- ☐ De 2 a cinco años
- ☐ De 6 a 15 años
- ☐ Más de 15 años

**11. Tipo de funda/Número de fundas a la semana**

Primero señale el tamaño de bolsa, (no incluya los residuos que usted recicla)



Segundo, señale el número de bolsas que usted genera a la semana aproximadamente

	1	2	3	4	5	6 o más
A	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
B	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
C	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
D	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
E	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**12. Que tan bien informado se considera usted respecto al reciclaje en su ciudad \***

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	6	7	
Nada informado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy bien informado

**13. Señale según corresponda \***

Selecciona todos los que correspondan.

	Carro recolector sin reciclaje	Carro recolector para reciclaje	Reusa	Regala, vende	Botaderos, entierra	Compostaje	Centro de acopio EMAC	Otro
Residuos de comida	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Residuos de jardín	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Papel, cartón	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Plásticos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Metales	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vidrio	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Desechos electrónicos (celulares, cargadores, etc)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Línea blanca	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pilas o baterías	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tetrapack	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Textiles	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Residuos de baño (pañales, papel higiénico)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Medicinas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**14. Anote el porcentaje que corresponda (debe sumar 100% en total) si usted no realiza reciclaje continúe con la siguiente pregunta.**

Marca solo un óvalo por fila.

	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
Botellas de plásticos, contenedores	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vidrio (botellas, contenedores)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aluminio (latas)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Papel, cartón	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Residuos eléctricos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Residuos de comida	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Fundas plásticas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



15. Usted considera que el reciclaje es beneficioso para el medio ambiente \*

	1	2	3	4	5	6	7	
Totalmente en desacuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Totalmente de acuerdo

16. Usted considera que el reciclaje es su deber como ciudadano

	1	2	3	4	5	6	7	
Totalmente en desacuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Totalmente de acuerdo

17. Usted desea ser visto como buen ciudadano \*

	1	2	3	4	5	6	7	
Totalmente en desacuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Totalmente de acuerdo

18. Usted conoce como se le cobra por el servicio de recolección de desechos \*

- ☐ Si
- ☐ No

19. En que medida apoyaría que se cobre una tasa de recolección por peso o volumen generado de basura

	1	2	3	4	5	6	7	
No lo apoyaría	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Si lo apoyaría

20. En que medida apoyaría que se aliente a fabricas e industrias a reducir el tamaño de empaques de sus productos

	1	2	3	4	5	6	7	
No lo apoyaría	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Si lo apoyaría

21. En que medida apoyaría que se aliente a las personas a comprar o adquirir productos con menos material de empaque

	1	2	3	4	5	6	7	
No lo apoyaría	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	SI lo apoyaría



22. En que medida apoyaría que se envíe un resumen anual de los residuos generados por cada residencia o departamento

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	6	7	
No lo apoyaría	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Si lo apoyaría

23. En que medida apoyaría que se capacite al público sobre impactos ambientales de los desechos sólidos

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	6	7	
No lo apoyaría	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Si lo apoyaría



## ANEXO 5. ENCUESTA ESTUDIOS DE CASO

Proyecto de Investigación Método de Certificación de la Construcción Sustentable de Viviendas Universidad de Cuenca									
A. PREGUNTAS GENERALES									
<b>A1. PREGUNTAS DE IDENTIFICACIÓN</b>									
<b>1 ¿Esta es su residencia habitual?</b>									
1. Si									
2. No (Continuar si hay alguien que resida habitualmente para hacer la encuesta.)									
<b>2 ¿Es usted el cabeza de familia?</b>									
1. Si									
2. No									
<b>3 Género</b>									
1. Masculino									
2. Femenino									
<b>A2. INFORMACIÓN GENERAL DE LA VIVIENDA</b>									
<b>4 ¿Cuál es la antigüedad de su vivienda?</b>									
1. Menos de 2 años									
2. Entre 2 y 10 años									
3. Más de 10 años									
<b>5 Reside en una vivienda</b>									
1. Propia:									
a. - Promoción privada									
b.- De interés Social / ayuda del gobierno									
2. De alquiler									
3. Otro									
<b>6 ¿Cuántos dormitorios tiene la vivienda?</b>									
<b>7 ¿La vivienda dispone de...?</b>									
1. Telefonía fija									
2. Telefonía móvil									
3. Internet									
<b>A3. INFORMACIÓN DE OCUPANTES</b>									
<b>8 ¿Cuántas personas habitan en la vivienda?</b>									
<b>9 ¿Qué edades tienen? ¿Estudios? ¿Ocupación? ¿Alguno de ellos tiene discapacidad?</b>									
	≤18 años	19-65 años	> 65 años	Género	*Nivel de Estudios	**Ocupación	**Rango de ingresos	Discapacidad (SI/NO)	Tipo Discapacidad
Enc									
1. P1									
2. P2									
3. P3									
4. P4									
5. P5									
6. P6									
<div> <div>*Nivel de Estudios:</div> <div>**Ocupación:</div> <div>***Rango ingresos:</div> <div>Tipo discapacidad:</div> </div> <div> <div>1. Sin estudios</div> <div>1. Trabaja (especifique)</div> <div>A. Más de 2000</div> <div>A. Auditivo</div> </div> <div> <div>2. Primaria</div> <div>2. Jubilado</div> <div>B. 1501-200</div> <div>V. Visual</div> </div> <div> <div>3. Secundaria</div> <div>3. Desempleado</div> <div>C. 1201-1500</div> <div>F. Físico</div> </div> <div> <div>4. Formación téi</div> <div>4. Estudiante</div> <div>D. 901-1200</div> <div>C. Cognitivo</div> </div> <div> <div>5. Superior</div> <div>5. Trabajo doméstico no remu</div> <div>E. 601-900</div> </div> <div> <div>6. Otra</div> <div>F. 360-600</div> </div> <div> <div>G. Menos de 360</div> </div> <div> <div>H. No ingresos</div> </div>									



F. RESIDUOS CASA 1																											
F1. GESTION DE RESIDUOS SOLIDOS EN LA VIVIENDA																											
<b>3 Describa, por favor como almacena la basura en su vivienda</b> (Entrevistador por favor no lea las opciones a su entrevistado, selecciona la opción que mejor se adapta a la respuesta.)																											
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 50%;"></td><td>Contenedor plastico</td></tr> <tr><td></td><td>Contenedor metal</td></tr> <tr><td></td><td>Fundas de basura</td></tr> <tr><td></td><td>Monton en el patio</td></tr> <tr><td></td><td>Otro</td></tr> </table>						Contenedor plastico		Contenedor metal		Fundas de basura		Monton en el patio		Otro												
	Contenedor plastico																										
	Contenedor metal																										
	Fundas de basura																										
	Monton en el patio																										
	Otro																										
<b>4 Area del lugar en donde se encuentran los recipientes</b> (Entrevistador por favor, en el plano ubique la ubicacion de la zona en donde se encuentran dispuestos los contenedores o residuos)																											
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 50%;">No existe un lugar dentro de la vivienda</td><td></td></tr> <tr><td>menos de 1 metro cuadrado</td><td></td></tr> <tr><td>1-2 metros cuadrados</td><td></td></tr> <tr><td>2-4 metros cuadrados</td><td></td></tr> <tr><td>mas de 4 metros cuadrados</td><td></td></tr> </table>					No existe un lugar dentro de la vivienda		menos de 1 metro cuadrado		1-2 metros cuadrados		2-4 metros cuadrados		mas de 4 metros cuadrados													
No existe un lugar dentro de la vivienda																											
menos de 1 metro cuadrado																											
1-2 metros cuadrados																											
2-4 metros cuadrados																											
mas de 4 metros cuadrados																											
<b>5 Número de recipientes</b> Realizar registro fotografico del lugar y de los recipientes			<b>6 La basura se encuentra cubierta o descubierta</b>																								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 50%;">Numero de recipientes</td><td></td></tr> </table>			Numero de recipientes		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 50%;">Cubierto</td><td></td></tr> <tr><td>Descubierto</td><td></td></tr> </table>			Cubierto		Descubierto																	
Numero de recipientes																											
Cubierto																											
Descubierto																											
<b>7 En cuantos dias se llena el contenedor que usted usa</b>																											
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 50%;">Todos los dias</td><td></td></tr> <tr><td>Cada 2 dias</td><td></td></tr> <tr><td>Cada 3 dias</td><td></td></tr> <tr><td>Mas de 4 dias</td><td></td></tr> </table>					Todos los dias		Cada 2 dias		Cada 3 dias		Mas de 4 dias															
Todos los dias																											
Cada 2 dias																											
Cada 3 dias																											
Mas de 4 dias																											
<b>8 Por favor describa como se deshace de la basura en su vivienda</b> (Entrevistador seleccione la mejor opción que mejor se adapte a la respuesta. Incluya cualquier comentario que declare el entrevistado.)																											
TIPOS DE BASURA	CARRO RECOLECTOR	RECICLA	REUSA	COMPOSTAJE	OTROS (regala, vende, botaderos, entierra,																						
Residuos de comida																											
Residuos de jardin																											
Papel, carton																											
Plásticos																											
Metales																											
Vidrio																											
Residuos electronicos (celulares)																											
Linea blanca																											
Pilas																											
Tetrapack																											
Textiles																											
Panales, papel higienico																											
<b>COMENTARIOS</b>																											
<b>9 Como dispone los residuos fuera de su vivienda</b>			<b>10 Dimensiones del lugar en donde estan los recipientes</b>																								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 50%;">Entrega al personal de recoleccion</td><td></td></tr> <tr><td>Lo deja en la vereda frente a su casa</td><td></td></tr> <tr><td>Lo deja en la vereda lejos de su vivienda</td><td></td></tr> <tr><td>Lo deja en un deposito comunal</td><td></td></tr> <tr><td>Otro</td><td></td></tr> </table>			Entrega al personal de recoleccion		Lo deja en la vereda frente a su casa		Lo deja en la vereda lejos de su vivienda		Lo deja en un deposito comunal		Otro		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">ancho</td> <td style="width: 33%;">largo</td> <td style="width: 33%;">area total</td> </tr> <tr><td colspan="3"></td></tr> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">altura</td> <td style="width: 33%;">ancho</td> <td style="width: 33%;">largo</td> </tr> <tr><td colspan="3"></td></tr> </table>			ancho	largo	area total				altura	ancho	largo			
Entrega al personal de recoleccion																											
Lo deja en la vereda frente a su casa																											
Lo deja en la vereda lejos de su vivienda																											
Lo deja en un deposito comunal																											
Otro																											
ancho	largo	area total																									
altura	ancho	largo																									
<b>11 Usted separa los residuos</b>			<b>12 Fotografia</b>																								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 50%;">SI</td><td></td></tr> <tr><td>NO</td><td></td></tr> </table> <div style="display: flex; justify-content: space-between; font-size: small;"> <span>Pase a la siguiente 13</span> <span>Pase a la pregunta 10</span> </div>			SI		NO																						
SI																											
NO																											
<b>13 Si separa cualquiera de estos items, indique como lo realiza</b>																											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 50%;">Residuos de comida</td><td></td></tr> <tr><td>Residuos de jardin</td><td></td></tr> <tr><td>Papel, carton</td><td></td></tr> <tr><td>Plásticos</td><td></td></tr> <tr><td>Metales</td><td></td></tr> <tr><td>Vidrio</td><td></td></tr> <tr><td>Residuos electronicos (celulares, cargadores)</td><td></td></tr> <tr><td>Linea blanca</td><td></td></tr> <tr><td>Pilas</td><td></td></tr> <tr><td>Tetrapack</td><td></td></tr> </table>			Residuos de comida		Residuos de jardin		Papel, carton		Plásticos		Metales		Vidrio		Residuos electronicos (celulares, cargadores)		Linea blanca		Pilas		Tetrapack						
Residuos de comida																											
Residuos de jardin																											
Papel, carton																											
Plásticos																											
Metales																											
Vidrio																											
Residuos electronicos (celulares, cargadores)																											
Linea blanca																											
Pilas																											
Tetrapack																											



Textiles		
Panales, papel higienico		

14 ¿Porque no realiza la segregacion o separacion de residuos?  
Entrevistador por favor no lea las opciones, anote la opcion que mas se asemeje a las respuesta dada por el encuestado o seleccione "OTRO" y anote la respuesta.

No tengo tiempo	
No sabia que se podia hacer	
No se como se hace	
Es muy trabajoso	
Otro	

**B. RECOLECCIÓN Y PAGO DEL SERVICIO**

15 En que dias recibe la el servicio de recoleccion, de esos tres dias, seleccione con una x los dias en los que saca la basura

OPCION 1		OPCION 2	
LUNES		MARTES	
MIERCOLES		JUEVES	
VIERNES		SABADO	

16 En que horario se realiza la recoleccion

Manana	
Tarde	
Noche	
otro	

17 Conoce el dia en que se realiza el reciclado por parte de la EMAC

SI	
NO	

18 Conoce usted como realiza el pago del servicio de recolección de basura

si	
no	

19 Conoce usted cuanto paga por el servicio de recoleccion de basura y la frecuencia con la que realiza este pago

No conozco como realizo el pago del servicio de recoleccion	
Si conozco, (continue con la pregunta en lo que se refiere a frecuencia y valor)	

Frecuencia	
Mensual	
Trimestral	
Semestral	
Annual	
Otro	
valor	

**C. PERCEPCION DEL SERVICIO DE RECOLECCION**

20 Como calificaria el actual servicio de limpieza publica de la ciudad

malo	
regular	
bueno	
muy bueno	

¿Por que?. Explique aquí:

21 Con que frecuencia se debe recoger los residuos solidos de su vivienda

Todos los dias	
Cada dos dias	
Cada tres dias	
Una vez por semana	
Otro	

22 Que horario es el mas adecuado para recoger los residuo de su vivienda

Manana	
Tarde	
Noche	
Madrugada	
2 turnos	

23 Si la gestion de residuos considera la recoleccion, transporte, disposicion y tratamiento de los residuos solidos, Cual considera usted es el principal problema de la gestión de residuos solidos de la ciudad

Escasa participacion de la ciudadanía	
Desinterés del municipio	
Escases de vehiculos y personas	
Otro	

24 Que deberia hacer la municipalidad para mejorar la gestion de residuos solidos en la ciudad

Mejorar la calidad y cantidad de vehiculos	
Privatizar el servicio	
Otro	

25 Considera que la tarifa que paga al municipio por el servicio es...

Adecuada y razonable	
Es excesiva	
Muy baja, se deberia pagar mas	
No sabe cuanto paga	
Otro	

26 Esta usted de acuerdo en pagar el servicio de recoleccion con la planilla de luz de acuerdo a su consumo electrico (Entrevistador, por favor informar al encuestado que el pago se realiza, mensualmente en la planilla de luz de acuerdo al consumo electrico)

si		¿por qué?	
no		Explique aquí	



D. COMPORTAMIENTO Y ACTITUDES										
Anote en una escala del 1 al siete como se siente respecto a los siguientes aspectos, en la pregunta estan anotados los dos extremos posibles										
ACTITUD	AC1	Reciclar es bueno/malo	bueno	1	2	3	4	5	6	malo
	AC2	Reciclar es util/una perdida de tiempo	util	1	2	3	4	5	6	perdida de tiempo
	AC3	Reciclar es gratificante/no gratificante	gratificante	1	2	3	4	5	6	no gratificante
	AC4	Reciclar es ser sensible/no sensible	sensible	1	2	3	4	5	6	no sensible
	AC5	Reciclar es una responsabilidad/ no es una responsabilidad	responsable	1	2	3	4	5	6	no es una responsabilidad
	AC6	Reciclar es higienico/antihigienico	higienico	1	2	3	4	5	6	antihigienico
CONTROL CONDUCTUAL PERCIBIDO	CCP3	El reciclaje es facil/complicado	facil	1	2	3	4	5	6	complicado
NORMAS SUBJETIVAS	Escriba que tan de acuerdo esta con los siguientes enunciados, siendo 1 el valor igual a estar de acuerdo y 7 lo mas desacuerdo que de acuerdo									
	NS1	La mayoría de la gente piensa que debería reciclar	de acuerdo	1	2	3	4	5	6	desacuerdo
	NS2	La mayoría de la gente aprobaría el hecho de que yo recicle	de acuerdo	1	2	3	4	5	6	desacuerdo
CONTROL CONDUCTUAL PERCIBIDO	CCP1	Tengo varias oportunidades para realizar el reciclaje	de acuerdo	1	2	3	4	5	6	desacuerdo
	CCP2	El reciclaje es inconveniente	de acuerdo	1	2	3	4	5	6	desacuerdo
	CCP4	El gobierno local provee satisfactoriamente los recursos necesarios para reciclar	de acuerdo	1	2	3	4	5	6	desacuerdo
	CCP5	YO conozco que items pueden ser reciclados	de acuerdo	1	2	3	4	5	6	desacuerdo
	CCP6	Yo se a donde debo llevar mis residuos para reciclar	de acuerdo	1	2	3	4	5	6	desacuerdo
	CCP7	Yo tengo el conocimiento de como reciclar	de acuerdo	1	2	3	4	5	6	desacuerdo
	NORMA MORAL	NM1	Yo siento que no debería botar nada que pueda ser usado nuevamente	de acuerdo	1	2	3	4	5	6
NM2		Estaría mal de mi parte el hecho de no reciclar mis residuos solidos	de acuerdo	1	2	3	4	5	6	desacuerdo
NM3		Me sentiria culpable si no reciclara mis residuos solidos	de acuerdo	1	2	3	4	5	6	desacuerdo
NM4		El hecho de no reciclar va en contra de mis principios	de acuerdo	1	2	3	4	5	6	desacuerdo
NM5		Todos deberían compartir la responsabilidad de reciclar residuos solidos	de acuerdo	1	2	3	4	5	6	desacuerdo
NM6		Estoy legitimamente preocupado en el hecho de mantener un buen lugar para vivir	de acuerdo	1	2	3	4	5	6	desacuerdo
NM7		Tengo un fuerte interes en la salud y en el bienestar de la comunidad en la cual vivo	de acuerdo	1	2	3	4	5	6	desacuerdo
FACTORES SITUACIONALES	FS1	Reciclar es muy complicado	de acuerdo	1	2	3	4	5	6	desacuerdo
	FS2	Reciclar ocupa mucho espacio	de acuerdo	1	2	3	4	5	6	desacuerdo
	FS3	Los programas de reciclaje son una perdida de dinero	de acuerdo	1	2	3	4	5	6	desacuerdo
	FS4	El reciclar requiere mucho tiempo	de acuerdo	1	2	3	4	5	6	desacuerdo
CONSECUENCIAS DEL RECICLAR	CR1	Reciclar ahorra energia	de acuerdo	1	2	3	4	5	6	desacuerdo
	CR2	Reciclar ahorra dinero	de acuerdo	1	2	3	4	5	6	desacuerdo
	CR3	Reciclar genera un mejor ambiente para las generaciones futuras	de acuerdo	1	2	3	4	5	6	desacuerdo
	CR4	Reciclar ayuda a proteger el ambiente	de acuerdo	1	2	3	4	5	6	desacuerdo
	CR5	Reciclar reduce la cantidad de residuos solidos que van a los rellenos sanitarios	de acuerdo	1	2	3	4	5	6	desacuerdo
	CR6	No puedo ver cual es el objetivo de reciclar	de acuerdo	1	2	3	4	5	6	desacuerdo
	CR7	El reciclar preserva los recursos naturales	de acuerdo	1	2	3	4	5	6	desacuerdo





UNIVERSIDAD DE CUENCA

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO  
MAESTRÍA EN CONSTRUCCIONES, Tercera Cohorte

## **ANEXO 5.1**

**EJECUTOR:** Tatiana Páez Iturralde

### **PROYECTO DE INVESTIGACIÓN “MÉTODO DE CERTIFICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN SUSTENTABLE DE LA VIVIENDA”**

**Av. 12 de Abril y Agustín Cueva 1202, Cuenca.**

#### **DATOS DE LA VIVIENDA**

**NOMBRE** : Dra. Silvana Bustamante  
**DIRECCIÓN** : Del Apio s/n y Guabisay. Las Pencas  
**Nº VIVIENDA** : 1  
**CÓD. PREDIAL**: 0701023096000

## ***I. ANTECEDENTES***

El presente documento informa sobre los resultados de la medición de la generación de residuos sólidos (kg/persona/día), durante una semana en una vivienda, como parte del trabajo de investigación realizado por el proyecto: “Método de Certificación de la Construcción Sustentable de la Vivienda” ganador del XIII Concurso de Proyectos de Investigación de la Universidad de Cuenca. Esta actividad forma parte de la monitorización de 10 viviendas ubicadas dentro de la ciudad de Cuenca y que se detalla en la metodología del proyecto mencionado. La presente medición se realizó durante la semana del 23 de noviembre al 2 de diciembre de 2015.

Dentro de la medición se contempla:

- Variables: generación de residuos sólidos (kg/persona/día)
- Composición de residuos sólidos (porcentajes)

## ***II. OBJETIVO***

Medir la generación de residuos sólidos de una vivienda típica de la ciudad de Cuenca, dividiéndolos en tres tipos: orgánicos, reciclables y residuos de baños.



### **III. ANTECEDENTES VIVIENDA EVALUADA**

#### **a) Descripción general**

Descripción	Vivienda N°1
Ubicación	Del Apio /n y Guabisay. Las Pencas
Orientación	Este
Superficie construida	169.20 m <sup>2</sup>
Materialidad	Primer nivel y Segundo nivel: estructura hormigón armado y metálica, paredes de ladrillo  Entrepiso: Losa de hormigón  Estructura techumbre: Metálica
Ocupantes de la vivienda	4

#### **b) Datos específicos relacionados a residuos**

Sistema de recolección	Público
Días de recolección	Martes, Jueves, Sábado
Hora de recolección	Mañana
Realiza separación de residuos	NO (no sabe como)
No. de contenedores/ material /área / cubierto o descubierto	2 / plásticos / menos de 1 m <sup>2</sup> / cubierto
Forma de entrega a sistema de recolección	Rejilla propia, exterior de la vivienda



UNIVERSIDAD DE CUENCA

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO  
MAESTRÍA EN CONSTRUCCIONES, Tercera Cohorte

**c) Plantas y elevaciones**

En los siguientes antecedentes, se muestran las plantas y elevaciones:



Figura N°1. Planta primer nivel

Esc.: 1:150



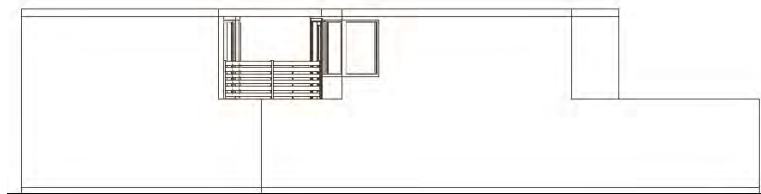
Elevación Este

1:100



UNIVERSIDAD DE CUENCA

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO  
MAESTRÍA EN CONSTRUCCIONES, Tercera Cohorte



Elevación Sur

1:100

Figura N°2. Elevaciones

d) **Esquema: lugares en donde se realiza la recolección de basura dentro de la vivienda**

En la vivienda se realiza la recolección de basura en la cocina y en los baños



Figura N°4. Lugares donde se realiza la recolección



UNIVERSIDAD DE CUENCA

## IV. TÉCNICAS Y EQUIPOS.

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO  
MAESTRÍA EN CONSTRUCCIONES, Tercera Cohorte

Característica-cualidad de la edificación	Equipamiento-instalación	Técnica / Norma																								
Generación de residuos solidos	<ul style="list-style-type: none"><li>- Báscula con capacidad mínima de 100 kg y precisión de 10 g o similar.</li><li>- Báscula con capacidad mínima de 10 kg y precisión de 1 g o similar.</li><li>- Tablas de inventario</li><li>- Bolsas de polietileno de 0.70 m x 0.50 m y calibre mínimo del No. 200.</li><li>- Ligas de hule de 1.5 mm de ancho.</li><li>- Guantes de carnaza.</li><li>- Brochas de 0.025 m de ancho.</li><li>- Pintura de esmalte</li><li>- Papelería y varios (Marcadores de tinta permanente, etiquetas de identificación, lápices, gomas y otros).</li></ul>	<p>Técnicas desarrolladas en la ciudad de Cuenca en el proyecto de investigación, “Método de Certificación de la Construcción Sustentable de la Vivienda”.</p> <p>Para la generación de residuos solidos, la técnica se basa en la NORMA MEXICANA NMX-AA-61-1985.</p> <p><b>Síntesis de pasos seguidos</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Recorrer el universo de trabajo, visitando a los habitantes de las casas seleccionadas para la premuestra, con el fin de explicarles la razón del muestreo por realizar, así como para captar la información general y entregar una bolsa de polietileno.</li><li>2. Visitar nuevamente para recoger las bolsas conteniendo los residuos sólidos generados antes de este día. Esto sirve únicamente como una "operación de limpieza", para asegurar que el residuo generado después de ella, corresponda a un día. Simultáneamente con la "operación de limpieza", se entrega una nueva bolsa para que se almacenen los residuos generados las siguientes 24 horas.</li><li>3. A partir del segundo, hasta el séptimo día del período de muestreo, se recogen las bolsas conteniendo los residuos generados el día anterior y a su vez se entrega una nueva bolsa para almacenar los residuos por generar las siguientes 24 horas, identificando la funda correspondiente a cada casa y fecha. El octavo día únicamente se recogen las bolsas con los residuos generados el día anterior.</li><li>4. Diariamente después de recoger los residuos sólidos generados el día anterior, se procede a pesar cada elemento.</li><li>5. Para obtener el valor de la generación per-cápita de residuos sólidos en kg/hab-día correspondiente a la fecha en que fueron generados; se divide el peso de los residuos sólidos entre el número de habitantes de la vivienda.</li></ol>																								
Caracterización de residuos solidos	<ul style="list-style-type: none"><li>- Báscula de piso capacidad de 200 Kg</li><li>- Balanza granataria con capacidad para 20 Kg y sensibilidad de 1 g</li><li>- Mascarillas</li><li>- Recogedores</li><li>- Overoles</li><li>- Escobas</li><li>- Botas de hule</li><li>- Guantes de carnaza</li><li>- Bolsas de polietileno de 1.10 m x 0.80 m y calibre mínimo de 200</li><li>- Papelería y varios</li></ul> <p>Se requiere para ello, cuando menos de dos personas.</p>	<p><b>Para la caracterización de residuos solidos, la técnica se basa en la NORMA MEXICANA NMX-AA-22-1985,</b> también se utilizó el siguiente artículo de Maklawe Essonanawe Edjabou, Municipal solid waste composition: Sampling methodology, statistical analyses, and case study evaluation (2014), pues presenta una subdivisión en tres niveles para cada subproducto. La cual fue comparada con otros artículos científicos y la norma mexicana para obtener la siguiente clasificación:</p> <table><tr><td rowspan="3">Papel</td><td>Periódico</td></tr><tr><td>Oficina</td></tr><tr><td>revista publicidad</td></tr><tr><td rowspan="3">Cartón</td><td>Delgado</td></tr><tr><td>Tetrapack</td></tr><tr><td>Corrugado</td></tr><tr><td rowspan="3">Plástico</td><td>alta densidad</td></tr><tr><td>baja densidad</td></tr><tr><td>PET</td></tr><tr><td>Metal</td><td>Latas, papel aluminio, etc.</td></tr><tr><td>Vidrio</td><td>Claro u oscuro</td></tr><tr><td>Especiales</td><td>Residuos electrónicos</td></tr><tr><td>Varios</td><td>Textiles, cuero, etc.</td></tr><tr><td>Desecho de baños</td><td>Papel higiénico, pañales</td></tr><tr><td>Desechos orgánicos</td><td>Principalmente desechos de cocina</td></tr></table> <p>Los subproductos ya clasificados se pesan por separado en la balanza granataria y se anota el resultado en la hoja de registro y se obtiene los porcentajes de cada subproducto</p> <p><b>Notas:</b> Los cambios en peso durante la determinación, se deben principalmente a la liberación o admisión de humedad. Se recomienda efectuar la determinación en un lugar cerrado y bajo techo.</p>	Papel	Periódico	Oficina	revista publicidad	Cartón	Delgado	Tetrapack	Corrugado	Plástico	alta densidad	baja densidad	PET	Metal	Latas, papel aluminio, etc.	Vidrio	Claro u oscuro	Especiales	Residuos electrónicos	Varios	Textiles, cuero, etc.	Desecho de baños	Papel higiénico, pañales	Desechos orgánicos	Principalmente desechos de cocina
Papel	Periódico																									
	Oficina																									
	revista publicidad																									
Cartón	Delgado																									
	Tetrapack																									
	Corrugado																									
Plástico	alta densidad																									
	baja densidad																									
	PET																									
Metal	Latas, papel aluminio, etc.																									
Vidrio	Claro u oscuro																									
Especiales	Residuos electrónicos																									
Varios	Textiles, cuero, etc.																									
Desecho de baños	Papel higiénico, pañales																									
Desechos orgánicos	Principalmente desechos de cocina																									



UNIVERSIDAD DE CUENCA

## V. RESULTADOS

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO  
MAESTRÍA EN CONSTRUCCIONES, Tercera Cohorte

### 1 MONITORIZACIONES

Se considera un periodo de medición durante una semana, comprendido entre el 24 de noviembre y el martes 1 de diciembre de 2015. Se anexa tabla de datos procesados por tipo de variable.

#### 1.1 GENERACION DE RESIDUOS SOLIDOS (kg/persona/día)

		BAÑOS	COCINA	RECICLAJE	TOTALES
VIVIENDA 1	Jueves 26 nov 2015	438	1715	1113	3266
	Sábado 28 nov 2015	591	2257	277	3125
	Martes 1 dic 2015	249	795	603	1647
	<b>TOTALES</b>	1278	4767	1993	8038
Número de personas en la vivienda					4
Generación de residuos sólidos (kg/persona/día)					<b>0.287</b>

#### 1.2 CARACTERIZACION DE RESIDUOS SOLIDOS

VIVIENDA 1				
		PESO gr.	PESO kg.	PORCENTAJE
Desechos de cocina		4767	4.77	<b>59.61%</b>
Desechos de baños		1278	1.28	15.98%
Papel	Periódico		0.00	0.00%
	Oficina	282	0.28	3.53%
	Revista/Publicidad	10	0.01	0.13%
Cartón	Delgado	72	0.07	0.90%
	Tetrapack	122	0.12	1.53%
	Corrugado		0.00	0.00%
Plástico	Alta Densidad	492	0.49	6.15%
	Baja Densidad	249	0.25	3.11%
	Botellas Plásticas PET	88	0.09	1.10%
Metal			0.00	0.00%
Vidrio		637	0.64	7.97%
Especiales			0.00	0.00%
Varios			0.00	0.00%
Total durante 7 días		7997	8.00	100.00%



UNIVERSIDAD DE CUENCA

## ***VI. OBSERVACIONES***

Los cambios en peso durante la determinación, se deben principalmente a la liberación o admisión de humedad.

**Felipe Quesada Molina**  
Director del Proyecto de  
Investigación  
Universidad de Cuenca

**Diana Orellana**  
Coordinadora del Proyecto de  
Investigación  
Universidad de Cuenca

**Tatiana Páez Iturralde**  
Encargado de monitorización  
Universidad de Cuenca



UNIVERSIDAD DE CUENCA

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO  
MAESTRÍA EN CONSTRUCCIONES, Tercera Cohorte

## **ANEXO 5.2**

**EJECUTOR:** Tatiana Páez Iturralde

### **PROYECTO DE INVESTIGACIÓN “MÉTODO DE CERTIFICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN SUSTENTABLE DE LA VIVIENDA”**

**Av. 12 de Abril y Agustín Cueva 1202, Cuenca.**

#### **DATOS DE LA VIVIENDA**

**NOMBRE** : Mercedes Larriva

**DIRECCIÓN** : Ordoñez Lasso Urbanización Río Amarillo, Casa 6Av. De las Américas y calle los Naranjos

**N° VIVIENDA** : 2

**CÓD. PREDIAL:**

#### ***I. ANTECEDENTES***

El presente documento informa sobre los resultados de la medición de la generación de residuos sólidos (kg/persona/día), durante una semana en una vivienda, como parte del trabajo de investigación realizado por el proyecto: “Método de Certificación de la Construcción Sustentable de la Vivienda” ganador del XIII Concurso de Proyectos de Investigación de la Universidad de Cuenca. Esta actividad forma parte de la monitorización de 10 viviendas ubicadas dentro de la ciudad de Cuenca y que se detalla en la metodología del proyecto mencionado. La presente medición se realizó durante la semana del 23 de noviembre al 2 de diciembre de 2015.

Dentro de la medición se contempla:

- Variables: generación de residuos sólidos (kg/persona/día)
- Composición de residuos sólidos (porcentajes)

#### ***II. OBJETIVO***

Medir la generación de residuos sólidos de una vivienda típica de la ciudad de Cuenca, dividiéndolos en tres tipos: orgánicos, reciclables y residuos de baños.





### III. ANTECEDENTES VIVIENDA EVALUADA

#### a) Descripción general

Descripción	Vivienda N°.....
Ubicación	Ordoñez Lasso Urbanización Río Amarillo. Casa 6Av. De las Américas y calle los Naranjos
Orientación	Oeste
Superficie construida	493 m <sup>2</sup>
Materialidad	Primer nivel: estructura hormigón armado, paredes de ladrillo Entrepiso: losa de hormigón Estructura techumbre: Hormigón
Ocupantes de la vivienda	4

#### b) Datos específicos relacionados a residuos

Sistema de recolección	Público
Días de recolección	Martes, Jueves, Sábado
Hora de recolección	Mañana
Realiza separación de residuos	SI (recicla en fundas celestes para entregar a EMAC)
No. de contenedores/ material / área / cubierto o descubierto	2 / plásticos / 1 - 2 m <sup>2</sup> / cubierto
Forma de entrega a sistema de recolección	vereda al exterior de la urbanización.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO  
MAESTRÍA EN CONSTRUCCIONES, Tercera Cohorte

### c) Plantas y elevaciones

En los siguientes antecedentes, se muestran las plantas y elevaciones:



Figura N°1. Planta vivienda



UNIVERSIDAD DE CUENCA

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO  
MAESTRÍA EN CONSTRUCCIONES, Tercera Cohorte



Figura N°2. Alzado Este

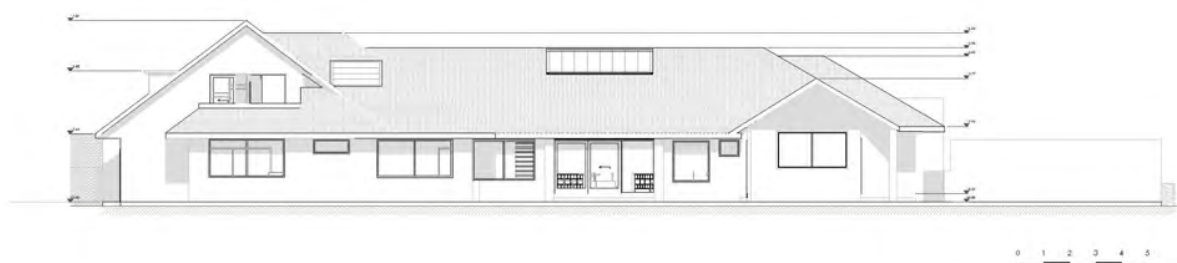


Figura N°3. Alzado Norte



Figura N°3. Alzado Oeste



UNIVERSIDAD DE CUENCA

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO  
MAESTRÍA EN CONSTRUCCIONES, Tercera Cohorte

d) **Esquema: lugares en donde se realiza la recolección de basura dentro de la vivienda**

En la vivienda se realiza la recolección de basura en la cocina y en los baños



Figura N°4. Esquema de instalación primer y segundo nivel

**IV. TÉCNICAS Y EQUIPOS.**

Característica-cualidad de la edificación	Equipamiento-instalación	Técnica / Norma																				
Generación de residuos solidos	<ul style="list-style-type: none"><li>- Báscula con capacidad mínima de 100 kg y precisión de 10 g o similar.</li><li>- Báscula con capacidad mínima de 10 kg y precisión de 1 g o similar.</li><li>- Tablas de inventario</li><li>- Bolsas de polietileno de 0.70 m x 0.50 m y calibre mínimo del No. 200.</li><li>- Ligas de hule de 1.5 mm de ancho.</li><li>- Guantes de carnaza.</li><li>- Brochas de 0.025 m de ancho.</li><li>- Pintura de esmalte</li><li>- Papelería y varios (Marcadores de tinta permanente, etiquetas de identificación, lápices, gomas y otros).</li></ul>	<p>Técnicas desarrolladas en la ciudad de Cuenca en el proyecto de investigación, “Método de Certificación de la Construcción Sustentable de la Vivienda”.</p> <p>Para la generación de residuos solidos, la técnica se basa en la NORMA MEXICANA NMX-AA-61-1985.</p> <p><b>Síntesis de pasos seguidos</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Recorrer el universo de trabajo, visitando a los habitantes de las casas seleccionadas para la premuestra, con el fin de explicarles la razón del muestreo por realizar, así como para captar la información general y entregar una bolsa de polietileno.</li><li>2. Visitar nuevamente para recoger las bolsas conteniendo los residuos sólidos generados antes de este día. Esto sirve únicamente como una "operación de limpieza", para asegurar que el residuo generado después de ella, corresponda a un día. Simultáneamente con la "operación de limpieza", se entrega una nueva bolsa para que se almacenen los residuos generados las siguientes 24 horas.</li><li>3. A partir del segundo, hasta el séptimo día del período de muestreo, se recogen las bolsas conteniendo los residuos generados el día anterior y a su vez se entrega una nueva bolsa para almacenar los residuos por generar las siguientes 24 horas, identificando la funda correspondiente a cada casa y fecha. El octavo día únicamente se recogen las bolsas con los residuos generados el día anterior.</li><li>4. Diariamente después de recoger los residuos sólidos generados el día anterior, se procede a pesar cada elemento.</li><li>5. Para obtener el valor de la generación per-cápita de residuos sólidos en kg/hab-día correspondiente a la fecha en que fueron generados; se divide el peso de los residuos sólidos entre el número de habitantes de la vivienda.</li></ol>																				
Caracterización de residuos solidos	<ul style="list-style-type: none"><li>- Báscula de piso capacidad de 200 Kg</li><li>- Balanza granataria con capacidad para 20 Kg y sensibilidad de 1 g</li><li>- Mascarillas</li><li>- Recogedores</li><li>- Overoles</li><li>- Escobas</li><li>- Botas de hule</li><li>- Guantes de carnaza</li><li>- Bolsas de polietileno de 1.10 m x 0.80 m y calibre mínimo de 200</li><li>- Papelería y varios</li></ul> <p>Se requiere para ello, cuando menos de dos personas.</p>	<p><b>Para la caracterización de residuos solidos, la técnica se basa en la NORMA MEXICANA NMX-AA-22-1985</b>, también se utilizó el siguiente articulo de Maklawe Essonanawe Edjabou, Municipal solid waste composition: Sampling methodology, statistical analyses, and case study evaluation (2014), pues presenta una subdivisión en tres niveles para cada subproducto. La cual fue comparada con otros artículos científicos y la norma mexicana para obtener la siguiente clasificación:</p> <table><tr><td rowspan="3">Papel</td><td>Periódico</td></tr><tr><td>Oficina</td></tr><tr><td>revista publicidad</td></tr><tr><td rowspan="3">Cartón</td><td>Delgado</td></tr><tr><td>Tetrapack</td></tr><tr><td>Corrugado</td></tr><tr><td rowspan="3">Plástico</td><td>alta densidad</td></tr><tr><td>baja densidad</td></tr><tr><td>PET</td></tr><tr><td>Metal</td><td>Latas, papel aluminio, etc.</td></tr><tr><td>Vidrio</td><td>Claro u oscuro</td></tr><tr><td>Especiales</td><td>Residuos electrónicos</td></tr><tr><td>Varios</td><td>Textiles, cuero, etc.</td></tr></table> <p>Los subproductos ya clasificados se pesan por separado en la balanza granataria y se anota el resultado en la hoja de registro y se obtiene los porcentajes de cada subproducto</p> <p><b>Notas:</b> Los cambios en peso durante la determinación, se deben principalmente a la liberación o admisión de humedad. Se recomienda efectuar la determinación en un lugar cerrado y bajo techo.</p>	Papel	Periódico	Oficina	revista publicidad	Cartón	Delgado	Tetrapack	Corrugado	Plástico	alta densidad	baja densidad	PET	Metal	Latas, papel aluminio, etc.	Vidrio	Claro u oscuro	Especiales	Residuos electrónicos	Varios	Textiles, cuero, etc.
Papel	Periódico																					
	Oficina																					
	revista publicidad																					
Cartón	Delgado																					
	Tetrapack																					
	Corrugado																					
Plástico	alta densidad																					
	baja densidad																					
	PET																					
Metal	Latas, papel aluminio, etc.																					
Vidrio	Claro u oscuro																					
Especiales	Residuos electrónicos																					
Varios	Textiles, cuero, etc.																					



## V. RESULTADOS

### 1 MONITORIZACIONES

Se considera un periodo de medición durante una semana, comprendido entre el 24 de noviembre y el martes 1 de diciembre de 2015. Se anexa tabla de datos procesados por tipo de variable.

#### 1.1 GENERACION DE RESIDUOS SOLIDOS (kg/persona/día)

		BAÑOS	COCINA	RECICLAJE	TOTALES
VIVIENDA 2	Jueves 26 nov 2015	92	3038	1885	5015
	Sábado 28 nov 2015	94	5873	1260	7227
	Martes 1 dic 2015	75	1990	710	2775
	TOTALES	261	10901	3855	15017
Numero de personas en la vivienda					4
Generación de residuos solidos (kg/persona/dia)					<b>0.536</b>

#### 1.2 CARACTERIZACION DE RESIDUOS SOLIDOS

VIVIENDA 2				
		PESO gr.	PESO kg.	PORCENTAJE
Desechos de cocina		10901	10.90	<b>75.15%</b>
Desechos de baños		261	0.26	1.80%
Papel	Periódico	20	0.02	0.14%
	Oficina	128	0.13	0.88%
	Revista/Publicidad	234	0.23	1.61%
Cartón	Delgado	384	0.38	2.65%
	Tetrapack	104	0.10	0.72%
	Corrugado	120	0.12	0.83%
Plástico	Alta Densidad	279	0.28	1.92%
	Baja Densidad	175	0.18	1.21%
	Botellas Plásticas PET	328	0.33	2.26%
Metal		184	0.18	1.27%
Vidrio		1374	1.37	9.47%
Especiales		0	0.00	0.00%
Varios		13	0.01	0.09%
Total durante 7 días		14505	14.51	100%



UNIVERSIDAD DE CUENCA

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO  
MAESTRÍA EN CONSTRUCCIONES, Tercera Cohorte

## ***VI. OBSERVACIONES***

Los cambios en peso durante la determinación, se deben principalmente a la liberación o admisión de humedad.

**Felipe Quesada Molina**  
Director del Proyecto de  
Investigación  
Universidad de Cuenca

**Diana Orellana**  
Coordinadora del Proyecto de  
Investigación  
Universidad de Cuenca

**Tatiana Páez Iturralde**  
Encargado de monitorización  
Universidad de Cuenca

### ANEXO 5.3

**EJECUTOR:** Tatiana Páez Iturralde

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN “MÉTODO DE CERTIFICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN SUSTENTABLE  
DE LA VIVIENDA”**

**Av. 12 de Abril y Agustín Cueva 1202, Cuenca.**

#### **DATOS DE LA VIVIENDA**

**NOMBRE** : Karen Salazar  
**DIRECCIÓN** : Calle de retorno y Diego de Velázquez  
**N° VIVIENDA** : 3  
**CÓD. PREDIAL**: 0904103001000

#### ***I. ANTECEDENTES***

El presente documento informa sobre los resultados de la medición de la generación de residuos sólidos (kg/persona/día), durante una semana en una vivienda, como parte del trabajo de investigación realizado por el proyecto: “Método de Certificación de la Construcción Sustentable de la Vivienda” ganador del XIII Concurso de Proyectos de Investigación de la Universidad de Cuenca. Esta actividad forma parte de la monitorización de 10 viviendas ubicadas dentro de la ciudad de Cuenca y que se detalla en la metodología del proyecto mencionado. La presente medición se realizó durante la semana del 23 de noviembre al 2 de diciembre de 2015.

Dentro de la medición se contempla:

- Variables: generación de residuos sólidos (kg/persona/día)
- Composición de residuos sólidos (porcentajes)

#### ***II. OBJETIVO***

Medir la generación de residuos sólidos de una vivienda típica de la ciudad de Cuenca, dividiéndolos en tres tipos: orgánicos, reciclables y residuos de baños.

#### ***III. ANTECEDENTES VIVIENDA EVALUADA.***

##### **a) Descripción general**

Descripción	Vivienda N° 04
Ubicación	Calle de retorno y Diego de Velazquez
Orientación	Norte
Superficie construida	298.29 m <sup>2</sup>
Materialidad	Primer nivel: estructura metálica, paredes de ladrillo Segundo nivel: estructura metálica, paredes de ladrillo Entrepiso: Madera Losa planta baja: Hormigón Estructura techumbre: Metálica
Ocupantes de la vivienda	3



**b) Datos específicos relacionados a residuos**

Sistema de recolección	Público
Días de recolección	Lunes, Miércoles, Viernes
Hora de recolección	noche
Realiza separación de residuos	SI (fundas celestes entrega a la EMAC)
No. de contenedores/ material / área / cubierto o descubierto	2 / plásticos / menos de 1 m <sup>2</sup> / cubierto
Forma de entrega a sistema de recolección	Rejilla propia, exterior de la vivienda

**c) Plantas y elevaciones**

En los siguientes antecedentes, se muestran las plantas y elevaciones:

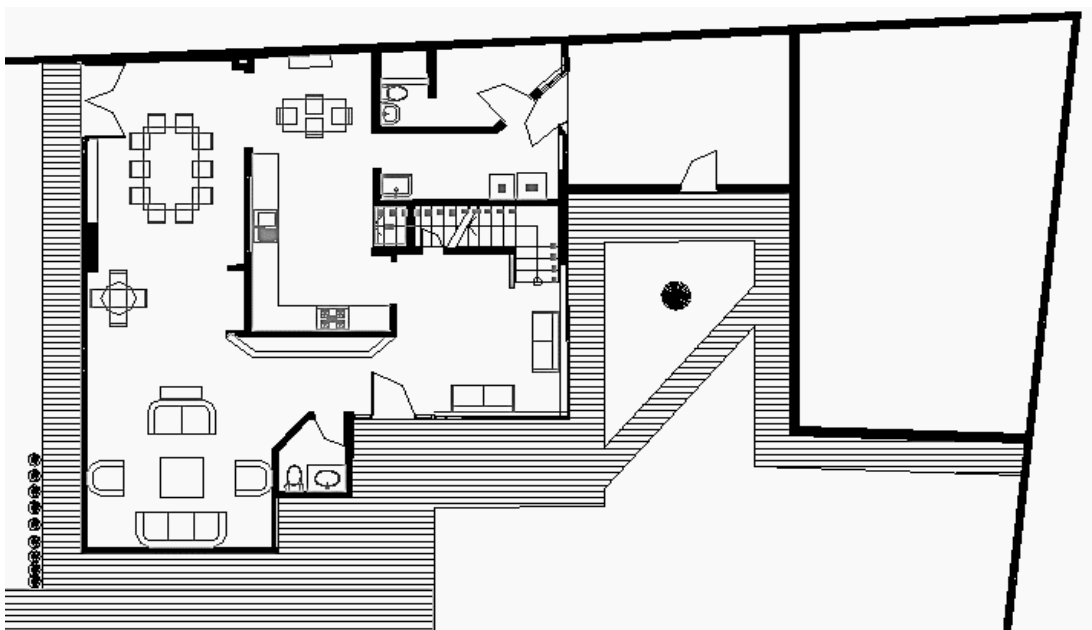


Figura N°1. Planta primer nivel

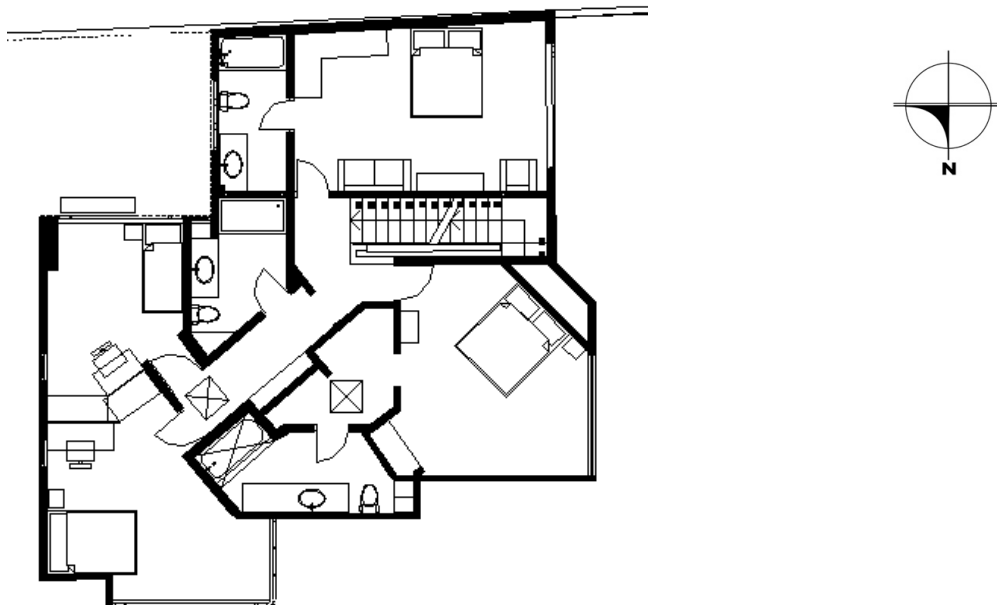


Figura N°2. Planta segundo nivel



Figura N°3. Elevaciones

**d) Esquema: lugares en donde se realiza la recolección de basura dentro de la vivienda**

En la vivienda se realiza la recolección de basura en la cocina y en los baños

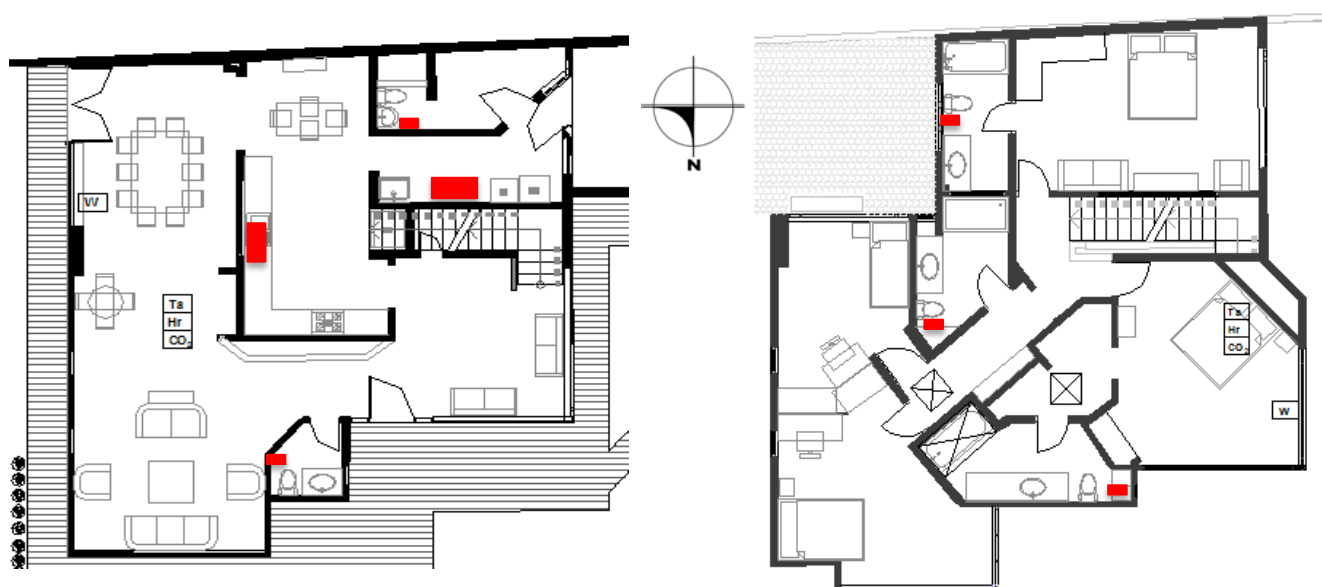


Figura N°4. Esquema de instalación primer y segundo nivel

#### IV. TÉCNICAS Y EQUIPOS.

Característica-cualidad de la edificación	Equipamiento-instalación	Técnica / Norma
Generación de residuos sólidos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Báscula con capacidad mínima de 100 kg y precisión de 10 g o similar.</li> <li>- Báscula con capacidad mínima de 10 kg y precisión de 1 g o similar.</li> <li>- Tablas de inventario</li> <li>- Bolsas de polietileno de 0.70 m x 0.50 m y calibre mínimo del No. 200.</li> <li>- Ligas de hule de 1.5 mm de ancho.</li> <li>- Guantes de carnaza.</li> </ul>	<p>Técnicas desarrolladas en la ciudad de Cuenca en el proyecto de investigación, "Método de Certificación de la Construcción Sustentable de la Vivienda".</p> <p>Para la generación de residuos sólidos, la técnica se basa en la NORMA MEXICANA NMX-AA-61-1985.</p> <p><b>Síntesis de pasos seguidos</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Recorrer el universo de trabajo, visitando a los habitantes de las casas seleccionadas para la muestra, con el fin de explicarles la razón del muestreo por realizar, así como para captar la información general y entregar una bolsa de polietileno.</li> <li>2. Visitar nuevamente para recoger las bolsas conteniendo los residuos sólidos generados antes de este día. Esto sirve únicamente como una "operación de limpieza", para asegurar que el residuo generado después de ella, corresponda a un día. Simultáneamente con la "operación de limpieza", se entrega una nueva bolsa para que se almacenen los residuos generados las siguientes 24 horas.</li> <li>3. A partir del segundo, hasta el séptimo día del período de muestreo, se recogen las bolsas conteniendo los residuos generados el día anterior y a su vez se entrega una</li> </ol>

	<ul style="list-style-type: none"><li>- Brochas de 0.025 m de ancho.</li><li>- Pintura de esmalte</li><li>- Papelería y varios (Marcadores de tinta permanente, etiquetas de identificación, lápices, gomas y otros).</li></ul>	nueva bolsa para almacenar los residuos por generar las siguientes 24 horas, identificando la funda correspondiente a cada casa y fecha. El octavo día únicamente se recogen las bolsas con los residuos generados el día anterior. 4. Diariamente después de recoger los residuos sólidos generados el día anterior, se procede a pesar cada elemento. 5. Para obtener el valor de la generación per-cápita de residuos sólidos en kg/hab-día correspondiente a la fecha en que fueron generados; se divide el peso de los residuos sólidos entre el número de habitantes de la vivienda.																				
Caracterización de residuos solidos	<ul style="list-style-type: none"><li>- Báscula de piso capacidad de 200 Kg</li><li>- Balanza granataria con capacidad para 20 Kg y sensibilidad de 1 g</li><li>- Mascarillas</li><li>- Recogedores</li><li>- Overoles</li><li>- Escobas</li><li>- Botas de hule</li><li>- Guantes de carnaza</li><li>- Bolsas de polietileno de 1.10 m x 0.80 m y calibre mínimo de 200</li><li>- Papelería y varios</li></ul> <p>Se requiere para ello, cuando menos de dos personas.</p>	<p><b>Para la caracterización de residuos solidos, la técnica se basa en la NORMA MEXICANA NMX-AA-22-1985</b>, también se utilizó el siguiente artículo de Maklawe Essonanawe Edjabou, Municipal solid waste composition: Sampling methodology, statistical analyses, and case study evaluation (2014), pues presenta una subdivisión en tres niveles para cada subproducto. La cual fue comparada con otros artículos científicos y la norma mexicana para obtener la siguiente clasificación:</p> <table><tr><td rowspan="3">Papel</td><td>Periódico</td></tr><tr><td>Oficina</td></tr><tr><td>revista publicidad</td></tr><tr><td rowspan="3">Cartón</td><td>Delgado</td></tr><tr><td>Tetrapack</td></tr><tr><td>Corrugado</td></tr><tr><td rowspan="3">Plástico</td><td>alta densidad</td></tr><tr><td>baja densidad</td></tr><tr><td>PET</td></tr><tr><td>Metal</td><td>Latas, papel aluminio, etc.</td></tr><tr><td>Vidrio</td><td>Claro u oscuro</td></tr><tr><td>Especiales</td><td>Residuos electrónicos</td></tr><tr><td>Varios</td><td>Textiles, cuero, etc.</td></tr></table> <p>Los subproductos ya clasificados se pesan por separado en la balanza granataria y se anota el resultado en la hoja de registro y se obtiene los porcentajes de cada subproducto</p> <p><b>Notas:</b> Los cambios en peso durante la determinación, se deben principalmente a la liberación o admisión de humedad. Se recomienda efectuar la determinación en un lugar cerrado y bajo techo.</p>	Papel	Periódico	Oficina	revista publicidad	Cartón	Delgado	Tetrapack	Corrugado	Plástico	alta densidad	baja densidad	PET	Metal	Latas, papel aluminio, etc.	Vidrio	Claro u oscuro	Especiales	Residuos electrónicos	Varios	Textiles, cuero, etc.
Papel	Periódico																					
	Oficina																					
	revista publicidad																					
Cartón	Delgado																					
	Tetrapack																					
	Corrugado																					
Plástico	alta densidad																					
	baja densidad																					
	PET																					
Metal	Latas, papel aluminio, etc.																					
Vidrio	Claro u oscuro																					
Especiales	Residuos electrónicos																					
Varios	Textiles, cuero, etc.																					

## V. RESULTADOS

### 1 MONITORIZACIONES

Se considera un periodo de medición durante una semana, comprendido entre el 24 de noviembre y el martes 1 de diciembre de 2015. Se anexa tabla de datos procesados por tipo de variable.

#### 1.1 GENERACION DE RESIDUOS SOLIDOS (kg/persona/día)

		BAÑOS	COCINA	RECICLAJE	TOTALES
VIVIENDA 7	<b>Viernes 27 nov 2015</b>	938	3333	531	<b>4802</b>
	<b>Lunes 30 nov 2015</b>	1390	2652	747	<b>4789</b>
	<b>Miércoles 2 dic 2015</b>	158	5812	231	<b>6201</b>
	<b>TOTALES</b>	<b>2486</b>	<b>11797</b>	<b>1509</b>	<b>15792</b>
Número de personas en la vivienda					<b>3</b>
Generación de residuos sólidos (kg/persona/día)					<b>0.752</b>

## 1.2 CARACTERIZACION DE RESIDUOS SOLIDOS

VIVIENDA 4				
		PESO gr.	PESO kg.	PORCENTAJE
Desechos de cocina		11797	11.80	74.87%
Desechos de baños		2486	2.49	15.78%
Papel	Periódico	0	0.00	0.00%
	Oficina	28	0.03	0.18%
	Revista/Publicidad	0	0.00	0.00%
Cartón	Delgado	380	0.38	2.41%
	Tetrapack	76	0.08	0.48%
	Corrugado	390	0.39	2.48%
Plástico	Alta Densidad	232	0.23	1.47%
	Baja Densidad	144	0.14	0.91%
	Botellas Plásticas PET	223	0.22	1.42%
Metal		0	0.00	0.00%
Vidrio		0	0.00	0.00%
Especiales		0	0.00	0.00%
Varios		0	0.00	0.00%
Total durante 7 días		15756	15.76	100.00%

## VI. OBSERVACIONES

Los cambios en peso durante la determinación, se deben principalmente a la liberación o admisión de humedad.

**Felipe Quesada Molina**  
Director del Proyecto de  
Investigación  
Universidad de Cuenca

**Diana Orellana**  
Coordinadora del Proyecto de  
Investigación  
Universidad de Cuenca

**Tatiana Páez Iturralde**  
Encargado de monitorización  
Universidad de Cuenca



UNIVERSIDAD DE CUENCA

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO  
MAESTRÍA EN CONSTRUCCIONES, Tercera Cohorte

## **ANEXO 5.4**

**EJECUTOR:** Tatiana Páez Iturralde

### **PROYECTO DE INVESTIGACIÓN “MÉTODO DE CERTIFICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN SUSTENTABLE DE LA VIVIENDA”**

**Av. 12 de Abril y Agustín Cueva 1202, Cuenca.**

#### **DATOS DE LA VIVIENDA**

**NOMBRE** : Vanessa Guillen

**DIRECCIÓN** : Manuel Quiroga y Francisco Ascasubí. Condominio Residencial Olimpo. Cuarto Piso.

**Nº VIVIENDA** : 4

**CÓD. PREDIAL:** 0901039030000

#### ***I. ANTECEDENTES***

El presente documento informa sobre los resultados de la medición de la generación de residuos sólidos (kg/persona/día), durante una semana en una vivienda, como parte del trabajo de investigación realizado por el proyecto: “Método de Certificación de la Construcción Sustentable de la Vivienda” ganador del XIII Concurso de Proyectos de Investigación de la Universidad de Cuenca. Esta actividad forma parte de la monitorización de 10 viviendas ubicadas dentro de la ciudad de Cuenca y que se detalla en la metodología del proyecto mencionado. La presente medición se realizó durante la semana del 23 de noviembre al 2 de diciembre de 2015.

Dentro de la medición se contempla:

- Variables: generación de residuos sólidos (kg/persona/día)
- Composición de residuos sólidos (porcentajes)

#### ***II. OBJETIVO***

Medir la generación de residuos sólidos de una vivienda típica de la ciudad de Cuenca, dividiéndolos en tres tipos: orgánicos, reciclables y residuos de baños.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO  
MAESTRÍA EN CONSTRUCCIONES, Tercera Cohorte

### **III. ANTECEDENTES VIVIENDA EVALUADA**

#### **a) Descripción general**

<b>Descripción</b>	<b>Vivienda N°.....</b>
Ubicación	Manuel Quiroga y Francisco Ascasubí. Condominio Residencial Olimpo. Cuarto Piso
Orientación	Sur
Superficie construida	75 m <sup>2</sup> .
Materialidad	Primer nivel: estructura hormigón armado, paredes de ladrillo Entrepiso: losa de hormigón Estructura techumbre: Hormigón
Ocupantes de la vivienda	2

#### **b) Datos específicos relacionados a residuos**

Sistema de recolección	Público
Días de recolección	Martes, Jueves, Sábado
Hora de recolección	Noche
Realiza separación de residuos	SI
No. de contenedores/ material / área / cubierto o descubierto	2 / plásticos / menos de 1 m <sup>2</sup> / cubierto
Forma de entrega a sistema de recolección	Depósito comunal



UNIVERSIDAD DE CUENCA

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO  
MAESTRÍA EN CONSTRUCCIONES, Tercera Cohorte

### c) Plantas y elevaciones

En los siguientes antecedentes, se muestran las plantas y elevaciones:

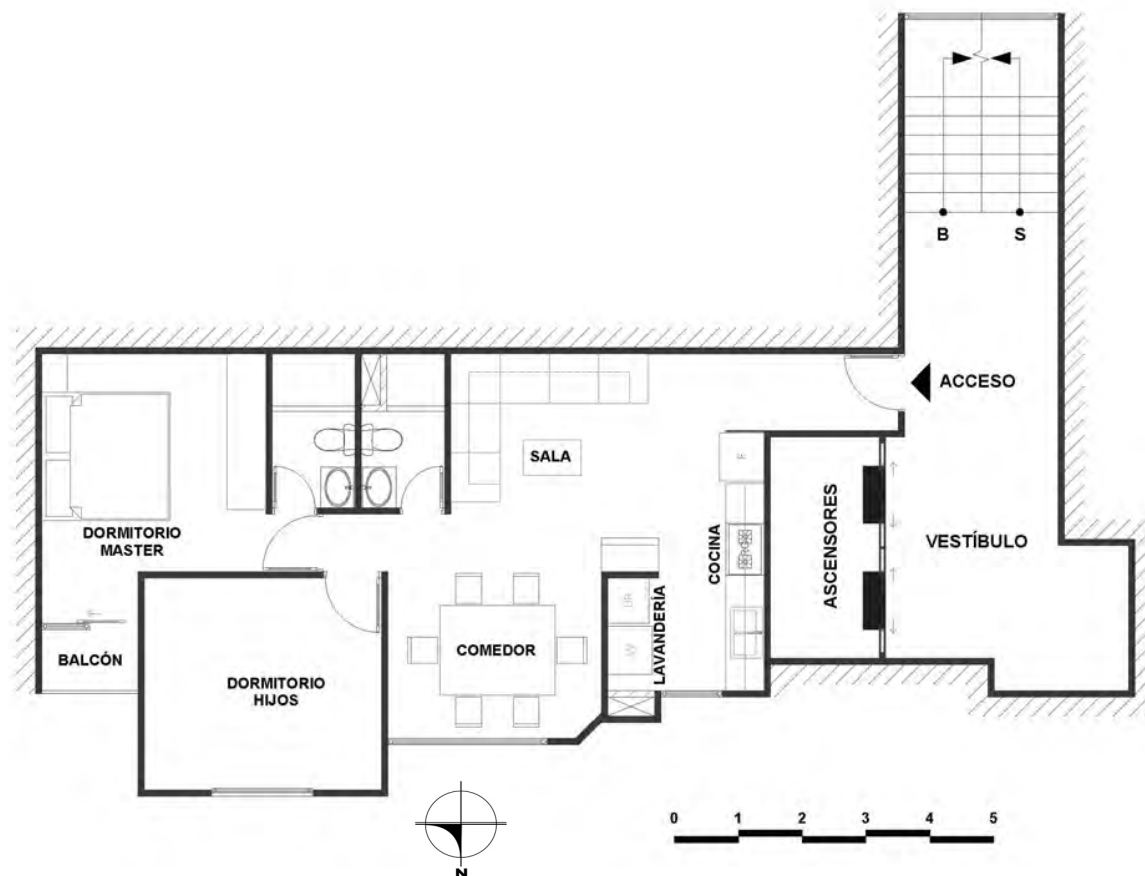


Figura N°1. Planta departamento





UNIVERSIDAD DE CUENCA

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO  
MAESTRÍA EN CONSTRUCCIONES, Tercera Cohorte

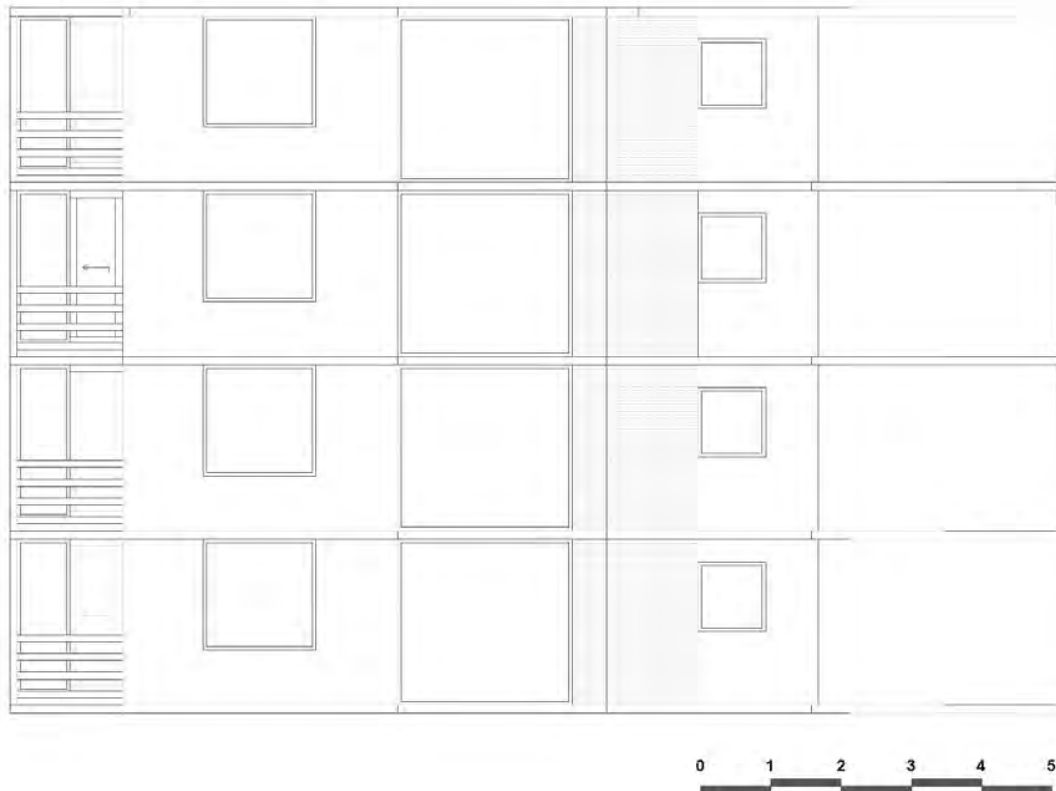


Figura N°2. Alzado Norte



d) **Esquema: lugares en donde se realiza la recolección de basura dentro de la vivienda**

En la vivienda se realiza la recolección de basura en la cocina y en los baños

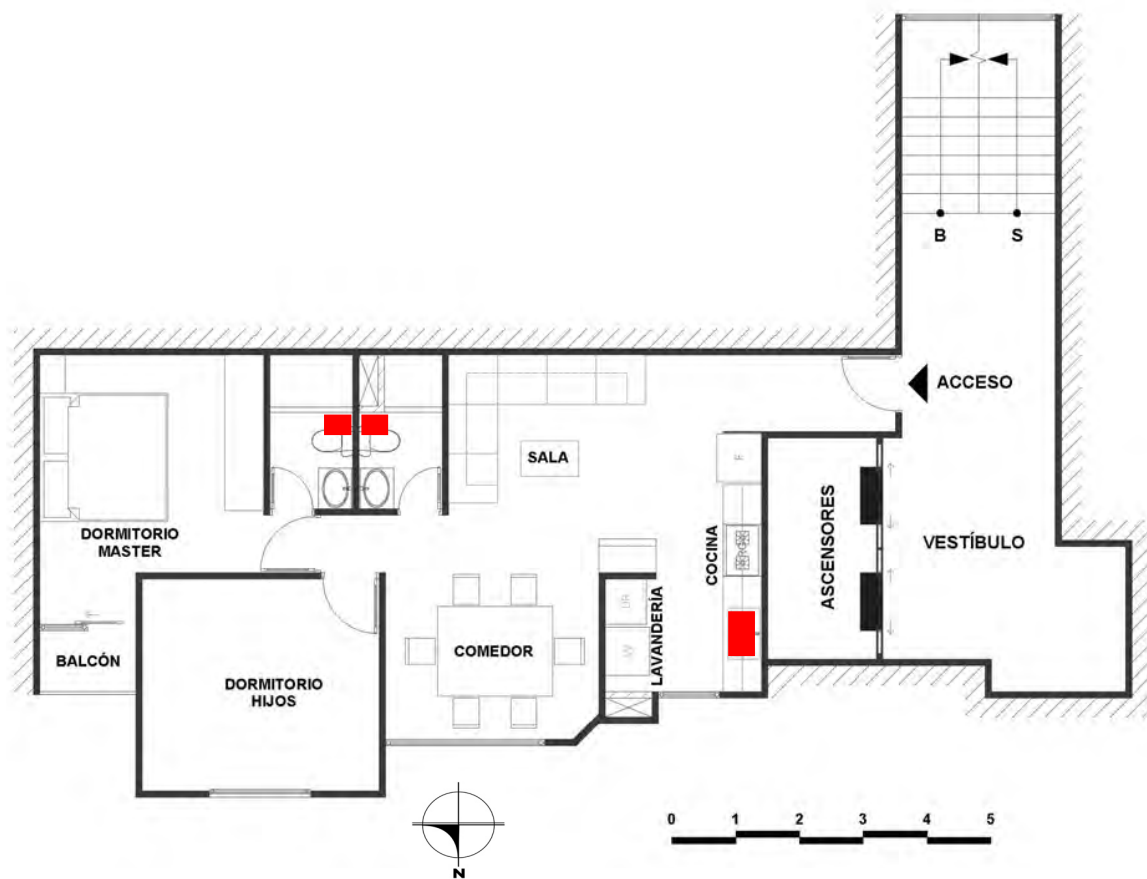


Figura N°4. Esquema de instalación primer y segundo nivel

**IV. TÉCNICAS Y EQUIPOS.**

Característica-cualidad de la edificación	Equipamiento-instalación	Técnica / Norma																								
Generación de residuos solidos	<ul style="list-style-type: none"><li>- Báscula con capacidad mínima de 100 kg y precisión de 10 g o similar.</li><li>- Báscula con capacidad mínima de 10 kg y precisión de 1 g o similar.</li><li>- Tablas de inventario</li><li>- Bolsas de polietileno de 0.70 m x 0.50 m y calibre mínimo del No. 200.</li><li>- Ligas de hule de 1.5 mm de ancho.</li><li>- Guantes de carnaza.</li><li>- Brochas de 0.025 m de ancho.</li><li>- Pintura de esmalte</li><li>- Papelería y varios (Marcadores de tinta permanente, etiquetas de identificación, lápices, gomas y otros).</li></ul>	<p>Técnicas desarrolladas en la ciudad de Cuenca en el proyecto de investigación, “Método de Certificación de la Construcción Sustentable de la Vivienda”.</p> <p>Para la generación de residuos solidos, la técnica se basa en la NORMA MEXICANA NMX-AA-61-1985.</p> <p><b>Síntesis de pasos seguidos</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Recorrer el universo de trabajo, visitando a los habitantes de las casas seleccionadas para la premuestra, con el fin de explicarles la razón del muestreo por realizar, así como para captar la información general y entregar una bolsa de polietileno.</li><li>2. Visitar nuevamente para recoger las bolsas conteniendo los residuos sólidos generados antes de este día. Esto sirve únicamente como una "operación de limpieza", para asegurar que el residuo generado después de ella, corresponda a un día. Simultáneamente con la "operación de limpieza", se entrega una nueva bolsa para que se almacenen los residuos generados las siguientes 24 horas.</li><li>3. A partir del segundo, hasta el séptimo día del período de muestreo, se recogen las bolsas conteniendo los residuos generados el día anterior y a su vez se entrega una nueva bolsa para almacenar los residuos por generar las siguientes 24 horas, identificando la funda correspondiente a cada casa y fecha. El octavo día únicamente se recogen las bolsas con los residuos generados el día anterior.</li><li>4. Diariamente después de recoger los residuos sólidos generados el día anterior, se procede a pesar cada elemento.</li><li>5. Para obtener el valor de la generación per-cápita de residuos sólidos en kg/hab-día correspondiente a la fecha en que fueron generados; se divide el peso de los residuos sólidos entre el número de habitantes de la vivienda.</li></ol>																								
Caracterización de residuos solidos	<ul style="list-style-type: none"><li>- Báscula de piso capacidad de 200 Kg</li><li>- Balanza granataria con capacidad para 20 Kg y sensibilidad de 1 g</li><li>- Mascarillas</li><li>- Recogedores</li><li>- Overoles</li><li>- Escobas</li><li>- Botas de hule</li><li>- Guantes de carnaza</li><li>- Bolsas de polietileno de 1.10 m x 0.80 m y calibre mínimo de 200</li><li>- Papelería y varios</li></ul> <p>Se requiere para ello, cuando menos de dos personas.</p>	<p><b>Para la caracterización de residuos solidos, la técnica se basa en la NORMA MEXICANA NMX-AA-22-1985</b>, también se utilizó el siguiente artículo de Maklawe Essonanawe Edjabou, Municipal solid waste composition: Sampling methodology, statistical analyses, and case study evaluation (2014), pues presenta una subdivisión en tres niveles para cada subproducto. La cual fue comparada con otros artículos científicos y la norma mexicana para obtener la siguiente clasificación:</p> <table><tr><td rowspan="3">Papel</td><td>Periódico</td></tr><tr><td>Oficina</td></tr><tr><td>revista publicidad</td></tr><tr><td rowspan="3">Cartón</td><td>Delgado</td></tr><tr><td>Tetrapack</td></tr><tr><td>Corrugado</td></tr><tr><td rowspan="3">Plástico</td><td>alta densidad</td></tr><tr><td>baja densidad</td></tr><tr><td>PET</td></tr><tr><td>Metal</td><td>Latas, papel aluminio, etc.</td></tr><tr><td>Vidrio</td><td>Claro u oscuro</td></tr><tr><td>Especiales</td><td>Residuos electrónicos</td></tr><tr><td>Varios</td><td>Textiles, cuero, etc.</td></tr><tr><td>Desecho de baños</td><td>Papel higiénico, pañales</td></tr><tr><td>Desechos orgánicos</td><td>Principalmente desechos de cocina</td></tr></table> <p>Los subproductos ya clasificados se pesan por separado en la balanza granataria y se anota el resultado en la hoja de registro y se obtiene los porcentajes de cada subproducto</p> <p><b>Notas:</b> Los cambios en peso durante la determinación, se deben principalmente a la liberación o admisión de humedad. Se recomienda efectuar la determinación en un lugar cerrado y bajo techo.</p>	Papel	Periódico	Oficina	revista publicidad	Cartón	Delgado	Tetrapack	Corrugado	Plástico	alta densidad	baja densidad	PET	Metal	Latas, papel aluminio, etc.	Vidrio	Claro u oscuro	Especiales	Residuos electrónicos	Varios	Textiles, cuero, etc.	Desecho de baños	Papel higiénico, pañales	Desechos orgánicos	Principalmente desechos de cocina
Papel	Periódico																									
	Oficina																									
	revista publicidad																									
Cartón	Delgado																									
	Tetrapack																									
	Corrugado																									
Plástico	alta densidad																									
	baja densidad																									
	PET																									
Metal	Latas, papel aluminio, etc.																									
Vidrio	Claro u oscuro																									
Especiales	Residuos electrónicos																									
Varios	Textiles, cuero, etc.																									
Desecho de baños	Papel higiénico, pañales																									
Desechos orgánicos	Principalmente desechos de cocina																									



## V. RESULTADOS

### 1 MONITORIZACIONES

Se considera un periodo de medición durante una semana, comprendido entre el 24 de noviembre y el martes 1 de diciembre de 2015. Se anexa tabla de datos procesados por tipo de variable.

#### 1.1 GENERACION DE RESIDUOS SOLIDOS (kg/persona/día)

		BAÑOS	COCINA	RECICLAJE	TOTALES
VIVIENDA 1	Jueves 26 nov 2015	45	50	130	225
	Sábado 28 nov 2015	32	67	145	244
	Martes 1 dic 2015	33	183	80	296
	TOTALES	110	300	355	765
Número de personas en la vivienda					2
Generación de residuos solidos (kg/persona/día)					0.055

#### 1.2 CARACTERIZACION DE RESIDUOS SOLIDOS

VIVIENDA 1				
		PESO gr.	PESO kg.	PORCENTAJE
Desechos de cocina		300	0.30	39.79%
Desechos de baños		110	0.11	14.59%
Papel	Periódico	26	0.03	3.45%
	Oficina	6	0.01	0.80%
	Revista/Publicidad	68	0.07	9.02%
Cartón	Delgado	11	0.01	1.46%
	Tetrapack	76	0.08	10.08%
	Corrugado	42	0.04	5.57%
Plástico	Alta Densidad	57	0.06	7.56%
	Baja Densidad	32	0.03	4.24%
	Botellas Plásticas PET	9	0.01	1.19%
Metal			0.00	0.00%
Vidrio			0.00	0.00%
Especiales			0.00	0.00%
Varios		17	0.02	2.25%
Total durante 7 días		754	0.75	100.00%



UNIVERSIDAD DE CUENCA

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO  
MAESTRÍA EN CONSTRUCCIONES, Tercera Cohorte

## ***VI. OBSERVACIONES***

Los cambios en peso durante la determinación, se deben principalmente a la liberación o admisión de humedad.

**Felipe Quesada Molina**  
Director del Proyecto de  
Investigación  
Universidad de Cuenca

**Diana Orellana**  
Coordinadora del Proyecto de  
Investigación  
Universidad de Cuenca

**Tatiana Páez Iturralde**  
Encargado de monitorización  
Universidad de Cuenca



UNIVERSIDAD DE CUENCA

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO  
MAESTRÍA EN CONSTRUCCIONES, Tercera Cohorte

## **ANEXO 5.5**

**EJECUTOR:** Tatiana Páez Iturralde

### **PROYECTO DE INVESTIGACIÓN “MÉTODO DE CERTIFICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN SUSTENTABLE DE LA VIVIENDA”**

**Av. 12 de Abril y Agustín Cueva 1202, Cuenca.**

#### **DATOS DE LA VIVIENDA**

**NOMBRE** : Juan Luis Valdiviezo

**DIRECCIÓN** : Av. De las Américas y calle los Naranjos

**N° VIVIENDA** : 5

**CÓD. PREDIAL:** 0702063025000

### ***I. ANTECEDENTES***

El presente documento informa sobre los resultados de la medición de la generación de residuos sólidos (kg/persona/día), durante una semana en una vivienda, como parte del trabajo de investigación realizado por el proyecto: “Método de Certificación de la Construcción Sustentable de la Vivienda” ganador del XIII Concurso de Proyectos de Investigación de la Universidad de Cuenca. Esta actividad forma parte de la monitorización de 10 viviendas ubicadas dentro de la ciudad de Cuenca y que se detalla en la metodología del proyecto mencionado. La presente medición se realizó durante la semana del 23 de noviembre al 2 de diciembre de 2015.

Dentro de la medición se contempla:

- Variables: generación de residuos sólidos (kg/persona/día)
- Composición de residuos sólidos (porcentajes)

### ***II. OBJETIVO***

Medir la generación de residuos sólidos de una vivienda típica de la ciudad de Cuenca, dividiéndolos en tres tipos: orgánicos, reciclables y residuos de baños.



### **III. ANTECEDENTES VIVIENDA EVALUADA**

#### **a) Descripción general**

Descripción	Vivienda N°.....
Ubicación	Av. De las Américas y calle los Naranjos
Orientación	Oeste
Superficie construida	107.28 m <sup>2</sup>
Materialidad	Primer nivel: estructura hormigón armado, paredes de ladrillo Entrepiso: losa de hormigón Estructura techumbre: Hormigón
Ocupantes de la vivienda	2

#### **b) Datos específicos relacionados a residuos**

Sistema de recolección	Público
Días de recolección	Martes, Jueves, Sábado
Hora de recolección	Noche
Realiza separación de residuos	SI
No. de contenedores/ material / área / cubierto o descubierto	3 / plásticos / menos de 1 m <sup>2</sup> / cubierto
Forma de entrega a sistema de recolección	Deposito comunal



UNIVERSIDAD DE CUENCA

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO  
MAESTRÍA EN CONSTRUCCIONES, Tercera Cohorte

### c) Plantas y elevaciones

En los siguientes antecedentes, se muestran las plantas y elevaciones:

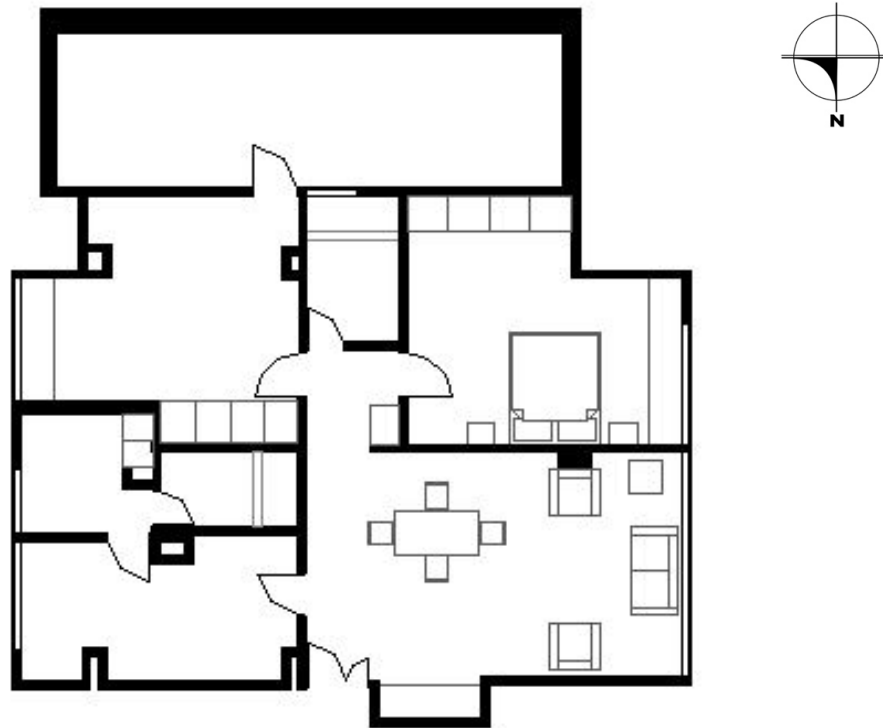


Figura N°1. Planta departamento



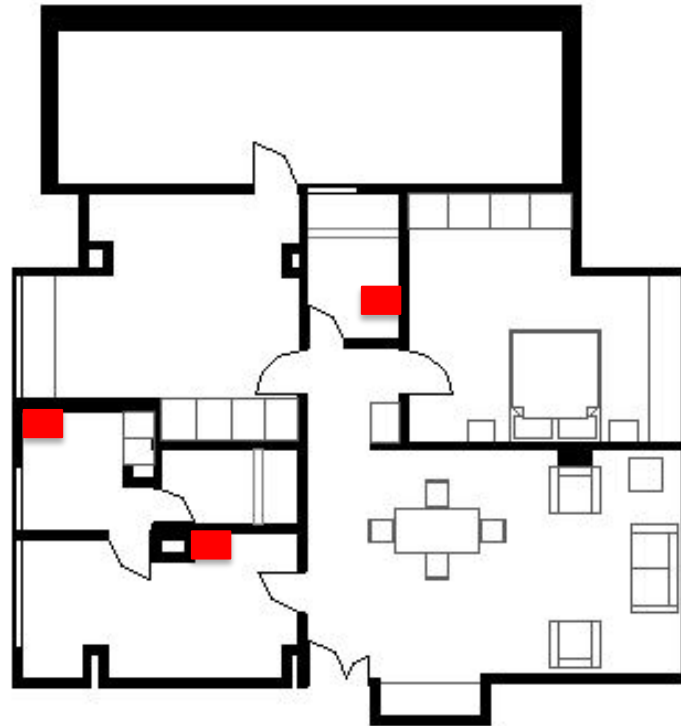
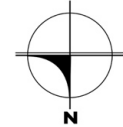


UNIVERSIDAD DE CUENCA

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO  
MAESTRÍA EN CONSTRUCCIONES, Tercera Cohorte

d) **Esquema: lugares en donde se realiza la recolección de basura dentro de la vivienda**

En la vivienda se realiza la recolección de basura en la cocina y en los baños



#### IV. TÉCNICAS Y EQUIPOS.

Característica-cualidad de la edificación	Equipamiento-instalación	Técnica / Norma
Generación de residuos sólidos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Báscula con capacidad mínima de 100 kg y precisión de 10 g o similar.</li> <li>- Báscula con capacidad mínima de 10 kg y precisión de 1 g o similar.</li> <li>- Tablas de inventario</li> <li>- Bolsas de polietileno de 0.70 m x 0.50 m y calibre mínimo del No. 200.</li> <li>- Ligas de hule de 1.5 mm de</li> </ul>	<p>Técnicas desarrolladas en la ciudad de Cuenca en el proyecto de investigación, "Método de Certificación de la Construcción Sustentable de la Vivienda".</p> <p>Para la generación de residuos sólidos, la técnica se basa en la NORMA MEXICANA NMX-AA-61-1985.</p> <p><b>Síntesis de pasos seguidos</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Recorrer el universo de trabajo, visitando a los habitantes de las casas seleccionadas para la premuestra, con el fin de explicarles la razón del muestreo por realizar, así como para captar la información general y entregar una bolsa de polietileno.</li> <li>2. Visitar nuevamente para recoger las bolsas conteniendo los residuos sólidos generados antes de este día. Esto sirve únicamente como una "operación de limpieza", para asegurar que el residuo generado después de ella, corresponda a un día. Simultáneamente con la "operación de limpieza", se entrega una nueva bolsa para que se</li> </ol>



	<div>ancho.</div> <div><div><div>- Guantes de carnaza.</div><div>- Brochas de 0.025 m de ancho.</div><div>- Pintura de esmalte</div><div>- Papelería y varios (Marcadores de tinta permanente, etiquetas de identificación, lápices, gomas y otros).</div></div></div>	<div>almacenen los residuos generados las siguientes 24 horas.</div> <div>3. A partir del segundo, hasta el séptimo día del período de muestreo, se recogen las bolsas conteniendo los residuos generados el día anterior y a su vez se entrega una nueva bolsa para almacenar los residuos por generar las siguientes 24 horas, identificando la funda correspondiente a cada casa y fecha. El octavo día únicamente se recogen las bolsas con los residuos generados el día anterior.</div> <div>4. Diariamente después de recoger los residuos sólidos generados el día anterior, se procede a pesar cada elemento.</div> <div>5. Para obtener el valor de la generación per-cápita de residuos sólidos en kg/hab-día correspondiente a la fecha en que fueron generados; se divide el peso de los residuos sólidos entre el número de habitantes de la vivienda.</div>																								
Caracterización de residuos sólidos	<div><div><div>- Báscula de piso capacidad de 200 Kg</div><div>- Balanza granataria con capacidad para 20 Kg y sensibilidad de 1 g</div><div>- Mascarillas</div><div>- Recogedores</div><div>- Overoles</div><div>- Escobas</div><div>- Botas de hule</div><div>- Guantes de carnaza</div><div>- Bolsas de polietileno de 1.10 m x 0.80 m y calibre mínimo de 200</div><div>- Papelería y varios</div></div><div>Se requiere para ello, cuando menos de dos personas.</div></div>	<div>Para la caracterización de residuos sólidos, la técnica se basa en la NORMA MEXICANA NMX-AA-22-1985, también se utilizó el siguiente artículo de Maklawe Essonawwe Edjabou, Municipal solid waste composition: Sampling methodology, statistical analyses, and case study evaluation (2014), pues presenta una subdivisión en tres niveles para cada subproducto. La cual fue comparada con otros artículos científicos y la norma mexicana para obtener la siguiente clasificación:</div> <table><tr><td rowspan="3">Papel</td><td>Periódico</td></tr><tr><td>Oficina</td></tr><tr><td>revista publicidad</td></tr><tr><td rowspan="3">Cartón</td><td>Delgado</td></tr><tr><td>Tetrapack</td></tr><tr><td>Corrugado</td></tr><tr><td rowspan="3">Plástico</td><td>alta densidad</td></tr><tr><td>baja densidad</td></tr><tr><td>PET</td></tr><tr><td>Metal</td><td>Latas, papel aluminio, etc.</td></tr><tr><td>Vidrio</td><td>Claro u oscuro</td></tr><tr><td>Especiales</td><td>Residuos electrónicos</td></tr><tr><td>Varios</td><td>Textiles, cuero, etc.</td></tr><tr><td>Desecho de baños</td><td>Papel higiénico, pañales</td></tr><tr><td>Desechos orgánicos</td><td>Principalmente desechos de cocina</td></tr></table> <div>Los subproductos ya clasificados se pesan por separado en la balanza granataria y se anota el resultado en la hoja de registro y se obtiene los porcentajes de cada subproducto</div> <div>Notas: Los cambios en peso durante la determinación, se deben principalmente a la liberación o admisión de humedad. Se recomienda efectuar la determinación en un lugar cerrado y bajo techo.</div>	Papel	Periódico	Oficina	revista publicidad	Cartón	Delgado	Tetrapack	Corrugado	Plástico	alta densidad	baja densidad	PET	Metal	Latas, papel aluminio, etc.	Vidrio	Claro u oscuro	Especiales	Residuos electrónicos	Varios	Textiles, cuero, etc.	Desecho de baños	Papel higiénico, pañales	Desechos orgánicos	Principalmente desechos de cocina
Papel	Periódico																									
	Oficina																									
	revista publicidad																									
Cartón	Delgado																									
	Tetrapack																									
	Corrugado																									
Plástico	alta densidad																									
	baja densidad																									
	PET																									
Metal	Latas, papel aluminio, etc.																									
Vidrio	Claro u oscuro																									
Especiales	Residuos electrónicos																									
Varios	Textiles, cuero, etc.																									
Desecho de baños	Papel higiénico, pañales																									
Desechos orgánicos	Principalmente desechos de cocina																									



## V. RESULTADOS

### 1 MONITORIZACIONES

Se considera un periodo de medición durante una semana, comprendido entre el 24 de noviembre y el martes 1 de diciembre de 2015. Se anexa tabla de datos procesados por tipo de variable.

#### 1.1 GENERACION DE RESIDUOS SOLIDOS (kg/persona/día)

		BAÑOS	COCINA	RECICLAJE	TOTALES
VIVIENDA 1	Jueves 26 nov 2015	46	355	15	416
	Sábado 28 nov 2015	58	410	375	843
	Martes 1 dic 2015	73	312	982	1367
	TOTALES	177	1077	1372	2626
Número de personas en la vivienda					2
Generación de residuos solidos (kg/persona/día)					0.188

#### 1.2 CARACTERIZACION DE RESIDUOS SOLIDOS

VIVIENDA 8				
		PESO gr.	PESO kg.	PORCENTAJE
Desechos de cocina		1077	1.08	41.22%
Desechos de baños		177	0.18	6.77%
Papel	Periódico	0	0.00	0.00%
	Oficina	161	0.16	6.16%
	Revista/Publicidad	29	0.03	1.11%
Cartón	Delgado	177	0.18	6.77%
	Tetrapack	42	0.04	1.61%
	Corrugado	0	0.00	0.00%
Plástico	Alta Densidad	251	0.25	9.61%
	Baja Densidad	220	0.22	8.42%
	Botellas Plásticas PET	121	0.12	4.63%
Metal		78	0.08	2.99%
Vidrio		0	0.00	0.00%
Especiales		0	0.00	0.00%
Varios		280	0.28	10.72%
Total durante 7 días		2613	2.61	100.00%



UNIVERSIDAD DE CUENCA

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO  
MAESTRÍA EN CONSTRUCCIONES, Tercera Cohorte

## ***VI. OBSERVACIONES***

Los cambios en peso durante la determinación, se deben principalmente a la liberación o admisión de humedad.

**Felipe Quesada Molina**  
Director del Proyecto de  
Investigación  
Universidad de Cuenca

**Diana Orellana**  
Coordinadora del Proyecto de  
Investigación  
Universidad de Cuenca

**Tatiana Páez Iturralde**  
Encargado de monitorización  
Universidad de Cuenca



UNIVERSIDAD DE CUENCA

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO  
MAESTRÍA EN CONSTRUCCIONES, Tercera Cohorte

## ANEXO 5.6

**EJECUTOR:** Tatiana Páez Iturralde

### PROYECTO DE INVESTIGACIÓN “MÉTODO DE CERTIFICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN SUSTENTABLE DE LA VIVIENDA”

Av. 12 de Abril y Agustín Cueva 1202, Cuenca.

#### DATOS DE LA VIVIENDA

**NOMBRE** : Sra. Nancy Jara  
**DIRECCIÓN** : Calle Carlos Rosas y Av. Altiplano  
**N° VIVIENDA** : 6  
**CÓD. PREDIAL**: 0402038067000

## I. ANTECEDENTES

El presente documento informa sobre los resultados de la medición de la generación de residuos sólidos (kg/persona/día), durante una semana en una vivienda, como parte del trabajo de investigación realizado por el proyecto: “Método de Certificación de la Construcción Sustentable de la Vivienda” ganador del XIII Concurso de Proyectos de Investigación de la Universidad de Cuenca. Esta actividad forma parte de la monitorización de 10 viviendas ubicadas dentro de la ciudad de Cuenca y que se detalla en la metodología del proyecto mencionado. La presente medición se realizó durante la semana del 23 de noviembre al 2 de diciembre de 2015.

Dentro de la medición se contempla:

- Variables: generación de residuos sólidos (kg/persona/día)
- Composición de residuos sólidos (porcentajes)

## II. OBJETIVO

Medir la generación de residuos sólidos de una vivienda típica de la ciudad de Cuenca, dividiéndolos en tres tipos: orgánicos, reciclables y residuos de baños.

## III. ANTECEDENTES VIVIENDA EVALUADA

### a) Descripción general

Descripción	Vivienda N° 06
Ubicación	Calle de retorno Carlos Rosas s/n y Av. Altiplano
Orientación	Nor-este referente a la fachada principal
Superficie construida	171.21m <sup>2</sup>
Materialidad	Primer nivel: estructura de hormigón armado, paredes de ladrillo Segundo nivel: estructura de hormigón armado, paredes de ladrillo Entrepiso: Acero - Hormigón Losa planta baja: Hormigón



UNIVERSIDAD DE CUENCA

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO  
MAESTRÍA EN CONSTRUCCIONES, Tercera Cohorte

	Estructura cubierta: Metálica
Ocupantes de la vivienda	5

#### b) Datos específicos relacionados a residuos

Sistema de recolección	Público
Días de recolección	Lunes, Miércoles, Viernes
Hora de recolección	Tarde
Realiza separación de residuos	SI (orgánicos regala a tercera persona, y fundas celestes para entregar a EMAC)
No. de contenedores/ material / área / cubierto o descubierto	3 / plásticos / 1-2 m2 / descubiertos
Forma de entrega a sistema de recolección	Rejilla propia, exterior de la vivienda

#### c) Plantas y elevaciones

En los siguientes antecedentes, se muestran las plantas y elevaciones:

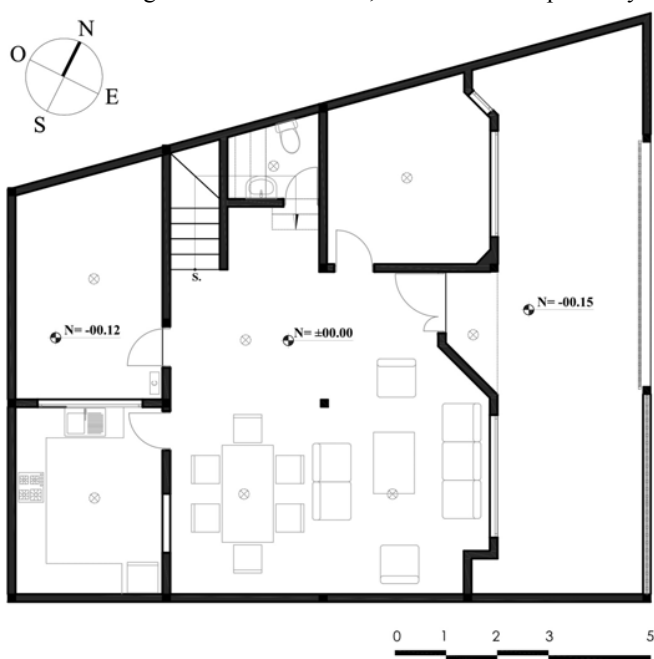


Figura N°1. Planta primer nivel

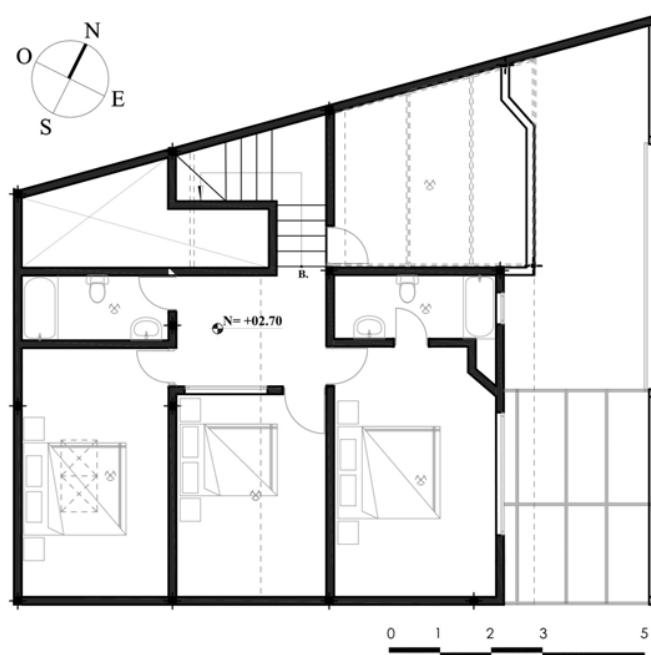


Figura N°2. Planta segundo nivel



UNIVERSIDAD DE CUENCA

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO  
MAESTRÍA EN CONSTRUCCIONES, Tercera Cohorte



Figura N°3. Elevación

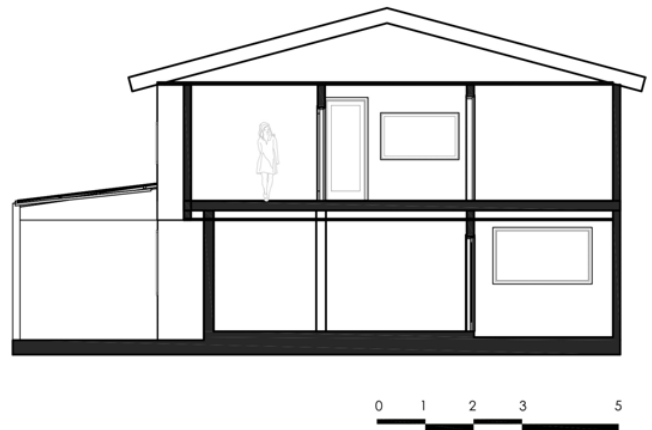


Figura N°4. Sección

**d) Esquema experimental de instalación de equipos de medición**

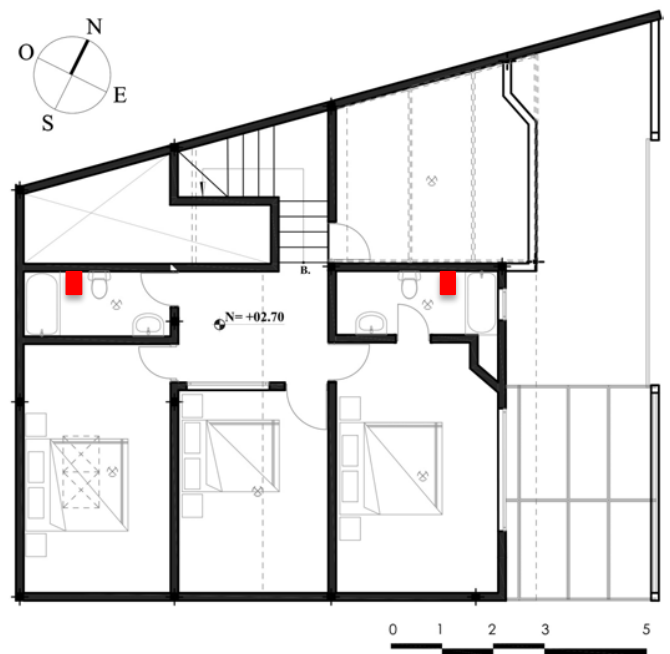


Figura N°5. Esquema de instalación primer y segundo nivel

**IV. TÉCNICAS Y EQUIPOS.**

Característica-cualidad de la edificación	Equipamiento-instalación	Técnica / Norma																								
Generación de residuos solidos	<ul style="list-style-type: none"><li>- Báscula con capacidad mínima de 100 kg y precisión de 10 g o similar.</li><li>- Báscula con capacidad mínima de 10 kg y precisión de 1 g o similar.</li><li>- Tablas de inventario</li><li>- Bolsas de polietileno de 0.70 m x 0.50 m y calibre mínimo del No. 200.</li><li>- Ligas de hule de 1.5 mm de ancho.</li><li>- Guantes de carnaza.</li><li>- Brochas de 0.025 m de ancho.</li><li>- Pintura de esmalte</li><li>- Papelería y varios (Marcadores de tinta permanente, etiquetas de identificación, lápices, gomas y otros).</li></ul>	<p>Técnicas desarrolladas en la ciudad de Cuenca en el proyecto de investigación, “Método de Certificación de la Construcción Sustentable de la Vivienda”.</p> <p>Para la generación de residuos solidos, la técnica se basa en la NORMA MEXICANA NMX-AA-61-1985.</p> <p><b>Síntesis de pasos seguidos</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Recorrer el universo de trabajo, visitando a los habitantes de las casas seleccionadas para la premuestra, con el fin de explicarles la razón del muestreo por realizar, así como para captar la información general y entregar una bolsa de polietileno.</li><li>2. Visitar nuevamente para recoger las bolsas conteniendo los residuos sólidos generados antes de este día. Esto sirve únicamente como una "operación de limpieza", para asegurar que el residuo generado después de ella, corresponda a un día. Simultáneamente con la "operación de limpieza", se entrega una nueva bolsa para que se almacenen los residuos generados las siguientes 24 horas.</li><li>3. A partir del segundo, hasta el séptimo día del período de muestreo, se recogen las bolsas conteniendo los residuos generados el día anterior y a su vez se entrega una nueva bolsa para almacenar los residuos por generar las siguientes 24 horas, identificando la funda correspondiente a cada casa y fecha. El octavo día únicamente se recogen las bolsas con los residuos generados el día anterior.</li><li>4. Diariamente después de recoger los residuos sólidos generados el día anterior, se procede a pesar cada elemento.</li><li>5. Para obtener el valor de la generación per-cápita de residuos sólidos en kg/hab-día correspondiente a la fecha en que fueron generados; se divide el peso de los residuos sólidos entre el número de habitantes de la vivienda.</li></ol>																								
Caracterización de residuos solidos	<ul style="list-style-type: none"><li>- Báscula de piso capacidad de 200 Kg</li><li>- Balanza granataria con capacidad para 20 Kg y sensibilidad de 1 g</li><li>- Mascarillas</li><li>- Recogedores</li><li>- Overoles</li><li>- Escobas</li><li>- Botas de hule</li><li>- Guantes de carnaza</li><li>- Bolsas de polietileno de 1.10 m x 0.80 m y calibre mínimo de 200</li><li>- Papelería y varios</li></ul> <p>Se requiere para ello, cuando menos de dos personas.</p>	<p><b>Para la caracterización de residuos solidos, la técnica se basa en la NORMA MEXICANA NMX-AA-22-1985</b>, también se utilizó el siguiente artículo de Maklawe Essonanawe Edjabou, Municipal solid waste composition: Sampling methodology, statistical analyses, and case study evaluation (2014), pues presenta una subdivisión en tres niveles para cada subproducto. La cual fue comparada con otros artículos científicos y la norma mexicana para obtener la siguiente clasificación:</p> <table><tr><td rowspan="3">Papel</td><td>Periódico</td></tr><tr><td>Oficina</td></tr><tr><td>revista publicidad</td></tr><tr><td rowspan="3">Cartón</td><td>Delgado</td></tr><tr><td>Tetrapack</td></tr><tr><td>Corrugado</td></tr><tr><td rowspan="3">Plástico</td><td>alta densidad</td></tr><tr><td>baja densidad</td></tr><tr><td>PET</td></tr><tr><td>Metal</td><td>Latas, papel aluminio, etc.</td></tr><tr><td>Vidrio</td><td>Claro u oscuro</td></tr><tr><td>Especiales</td><td>Residuos electrónicos</td></tr><tr><td>Varios</td><td>Textiles, cuero, etc.</td></tr><tr><td>Desecho de baños</td><td>Papel higiénico, pañales</td></tr><tr><td>Desechos orgánicos</td><td>Principalmente desechos de cocina</td></tr></table> <p>Los subproductos ya clasificados se pesan por separado en la balanza granataria y se anota el resultado en la hoja de registro y se obtiene los porcentajes de cada subproducto</p> <p><b>Notas:</b> Los cambios en peso durante la determinación, se deben principalmente a la liberación o admisión de humedad. Se recomienda efectuar la determinación en un lugar cerrado y bajo techo.</p>	Papel	Periódico	Oficina	revista publicidad	Cartón	Delgado	Tetrapack	Corrugado	Plástico	alta densidad	baja densidad	PET	Metal	Latas, papel aluminio, etc.	Vidrio	Claro u oscuro	Especiales	Residuos electrónicos	Varios	Textiles, cuero, etc.	Desecho de baños	Papel higiénico, pañales	Desechos orgánicos	Principalmente desechos de cocina
Papel	Periódico																									
	Oficina																									
	revista publicidad																									
Cartón	Delgado																									
	Tetrapack																									
	Corrugado																									
Plástico	alta densidad																									
	baja densidad																									
	PET																									
Metal	Latas, papel aluminio, etc.																									
Vidrio	Claro u oscuro																									
Especiales	Residuos electrónicos																									
Varios	Textiles, cuero, etc.																									
Desecho de baños	Papel higiénico, pañales																									
Desechos orgánicos	Principalmente desechos de cocina																									





## V. RESULTADOS

### 1 MONITORIZACIONES

Se considera un periodo de medición durante una semana, comprendido entre el 24 de noviembre y el martes 1 de diciembre de 2015. Se anexa tabla de datos procesados por tipo de variable.

#### 1.1 GENERACION DE RESIDUOS SOLIDOS (kg/persona/día)

		BAÑOS	COCINA	RECICLAJE	TOTALES
VIVIENDA 6	<b>Viernes 27 nov 2015</b>	324	2648	461	<b>3433</b>
	<b>Lunes 30 nov 2015</b>	292	2884	940	<b>4116</b>
	<b>Miércoles 2 dic 2015</b>	214	3939	419	<b>4572</b>
	<b>TOTALES</b>	<b>830</b>	<b>9471</b>	<b>1820</b>	<b>12121</b>
Número de personas en la vivienda					<b>3</b>
Generación de residuos solidos (kg/persona/día)					<b>0.577</b>

#### 1.2 CARACTERIZACION DE RESIDUOS SOLIDOS

VIVIENDA 1				
		PESO gr.	PESO kg.	PORCENTAJE
<b>Desechos de cocina</b>		4767	4.77	<b>59.61%</b>
<b>Desechos de baños</b>		1278	1.28	15.98%
<b>Papel</b>	<b>Periódico</b>		0.00	0.00%
	<b>Oficina</b>	282	0.28	3.53%
	<b>Revista/Publicidad</b>	10	0.01	0.13%
<b>Cartón</b>	<b>Delgado</b>	72	0.07	0.90%
	<b>Tetrapack</b>	122	0.12	1.53%
	<b>Corrugado</b>		0.00	0.00%
<b>Plástico</b>	<b>Alta Densidad</b>	492	0.49	6.15%
	<b>Baja Densidad</b>	249	0.25	3.11%
	<b>Botellas Plásticas PET</b>	88	0.09	1.10%
<b>Metal</b>			0.00	0.00%
<b>Vidrio</b>		637	0.64	7.97%
<b>Especiales</b>			0.00	0.00%
<b>Varios</b>			0.00	0.00%
<b>Total durante 7 días</b>		7997	8.00	100.00%



UNIVERSIDAD DE CUENCA

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO  
MAESTRÍA EN CONSTRUCCIONES, Tercera Cohorte

## ***VI. OBSERVACIONES***

Los cambios en peso durante la determinación, se deben principalmente a la liberación o admisión de humedad.

**Felipe Quesada Molina**  
Director del Proyecto de  
Investigación  
Universidad de Cuenca

**Diana Orellana**  
Coordinadora del Proyecto de  
Investigación  
Universidad de Cuenca

**Tatiana Páez Iturralde**  
Encargado de monitorización  
Universidad de Cuenca



UNIVERSIDAD DE CUENCA

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO  
MAESTRÍA EN CONSTRUCCIONES, Tercera Cohorte

## **ANEXO 5.7**

**EJECUTOR:** Tatiana Páez Iturralde

### **PROYECTO DE INVESTIGACIÓN “MÉTODO DE CERTIFICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN SUSTENTABLE DE LA VIVIENDA”**

**Av. 12 de Abril y Agustín Cueva 1202, Cuenca.**

#### **DATOS DE LA VIVIENDA**

**NOMBRE** : Sra. Martha De la Torre Vega

**DIRECCIÓN** : Honorato Loyola 3-155

**N° VIVIENDA** : 7

**CÓD. PREDIAL:** 0802012001000

#### ***I. ANTECEDENTES***

El presente documento informa sobre los resultados de la medición de la generación de residuos sólidos (kg/persona/día), durante una semana en una vivienda, como parte del trabajo de investigación realizado por el proyecto: “Método de Certificación de la Construcción Sustentable de la Vivienda” ganador del XIII Concurso de Proyectos de Investigación de la Universidad de Cuenca. Esta actividad forma parte de la monitorización de 10 viviendas ubicadas dentro de la ciudad de Cuenca y que se detalla en la metodología del proyecto mencionado. La presente medición se realizó durante la semana del 23 de noviembre al 2 de diciembre de 2015.

Dentro de la medición se contempla:

- Variables: generación de residuos sólidos (kg/persona/día)
- Composición de residuos sólidos (porcentajes)

#### ***II. OBJETIVO***

Medir la generación de residuos sólidos de una vivienda típica de la ciudad de Cuenca, dividiéndolos en tres tipos: orgánicos, reciclables y residuos de baños.



### **III. ANTECEDENTES VIVIENDA EVALUADA.**

#### **a) Descripción general**

Descripción	Vivienda N°3
Ubicación	Honorato Loyola 3-155
Orientación	Noreste
Superficie construida	346.78 m <sup>2</sup>
Materialidad	Primer nivel: Paredes de ladrillo Segundo nivel: paredes de ladrillo Entrepiso: Madera Losa planta baja: Hormigón Estructura techumbre: Madera
Ocupantes de la vivienda	4

#### **b) Datos específicos relacionados a residuos**

Sistema de recolección	Público
Días de recolección	Martes, Jueves, Sábado
Hora de recolección	Noche
Realiza separación de residuos	SI (recicla fundas celestes a la EMAC)
No. de contenedores/ material / área / cubierto o descubierto	3 / plásticos / menos de 1 m <sup>2</sup> / cubierto
Forma de entrega a sistema de recolección	Rejilla propia, exterior de la vivienda



UNIVERSIDAD DE CUENCA

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO  
MAESTRÍA EN CONSTRUCCIONES, Tercera Cohorte

### c) Plantas y elevaciones

En los siguientes antecedentes, se muestran las plantas y elevaciones:

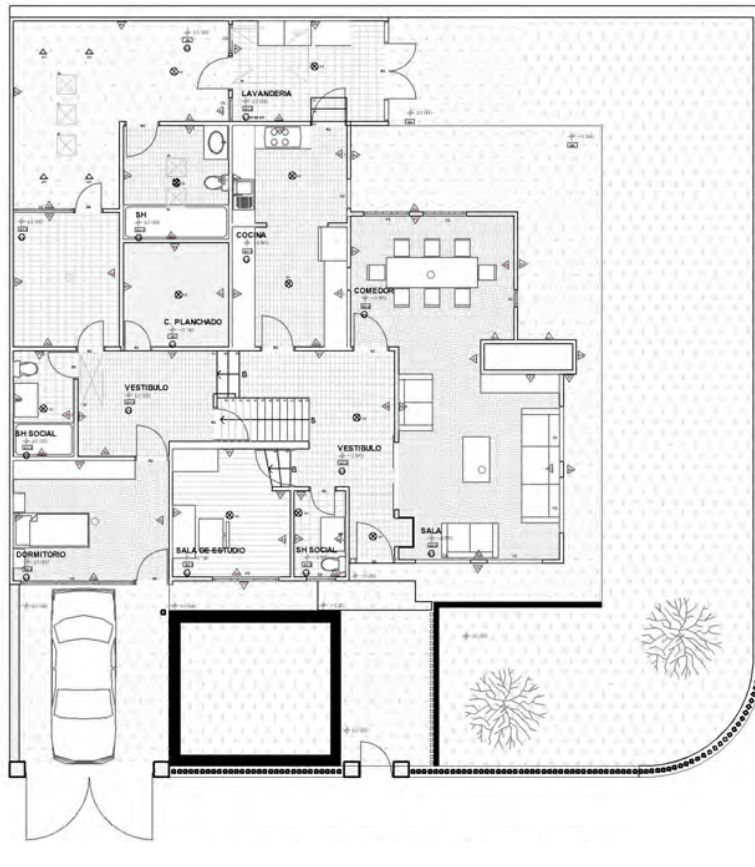


Figura N°1. Planta primer nivel Esc.: 1:200



UNIVERSIDAD DE CUENCA

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO  
MAESTRÍA EN CONSTRUCCIONES, Tercera Cohorte

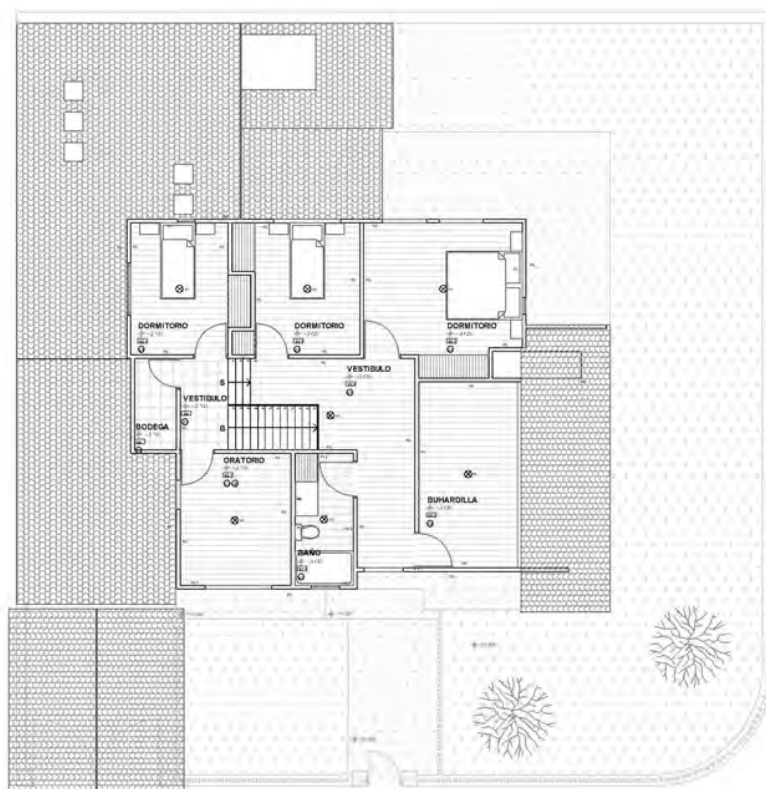
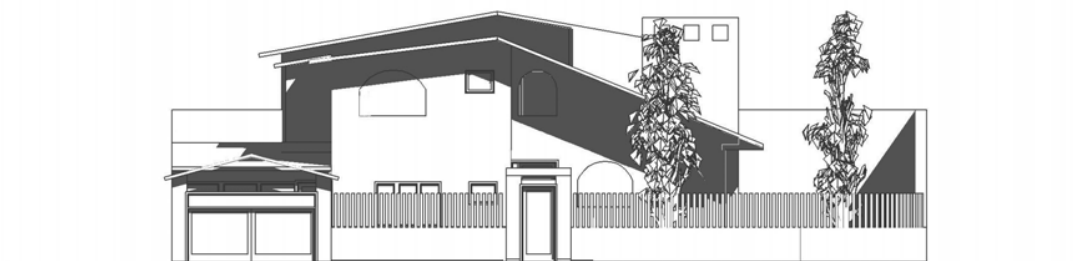


Figura N°2. Planta segundo nivel Esc.: 1:200



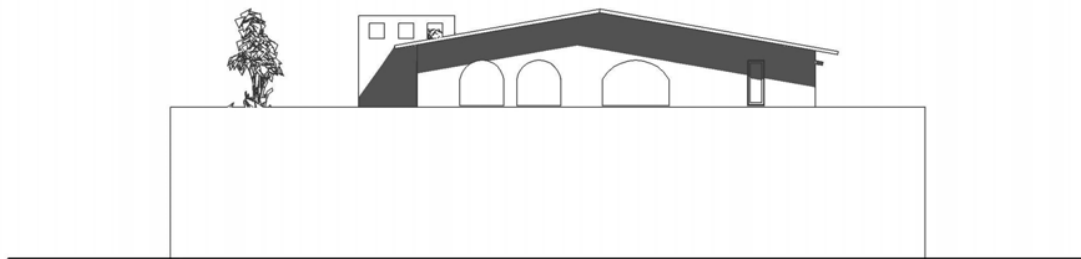
Elevación Noreste

1:200



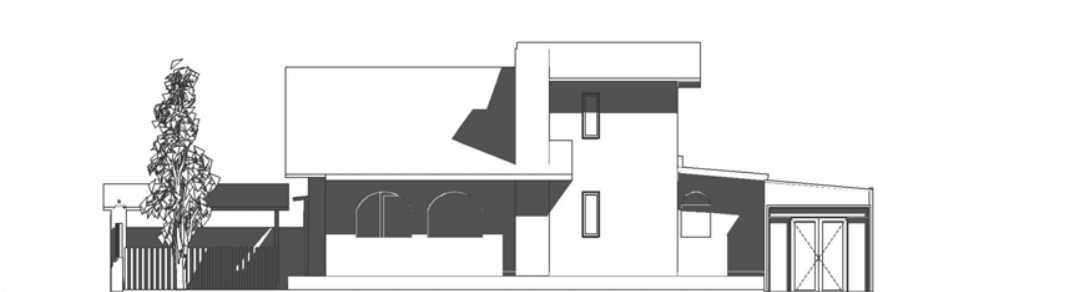
UNIVERSIDAD DE CUENCA

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO  
MAESTRÍA EN CONSTRUCCIONES, Tercera Cohorte



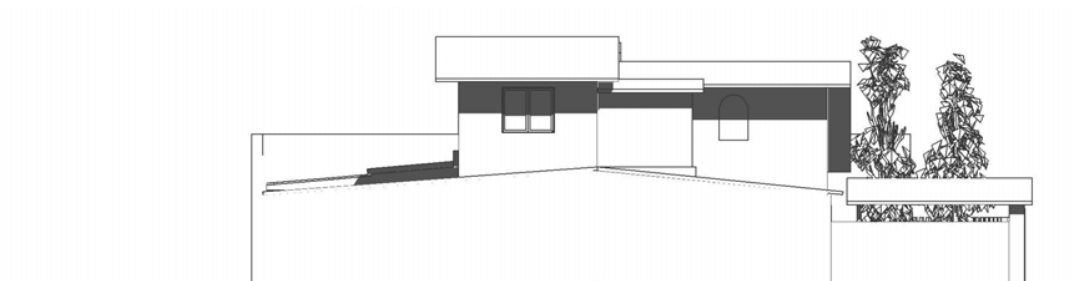
Elevación Suroeste

1:200



Elevación Noroeste

1:200



Elevación Sureste

1:200

Figura N°3. Elevaciones



UNIVERSIDAD DE CUENCA

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO  
MAESTRÍA EN CONSTRUCCIONES, Tercera Cohorte

**d) Esquema: lugares en donde se realiza la recolección de basura dentro de la vivienda**

En la vivienda se realiza la recolección de basura en la cocina y en los baños

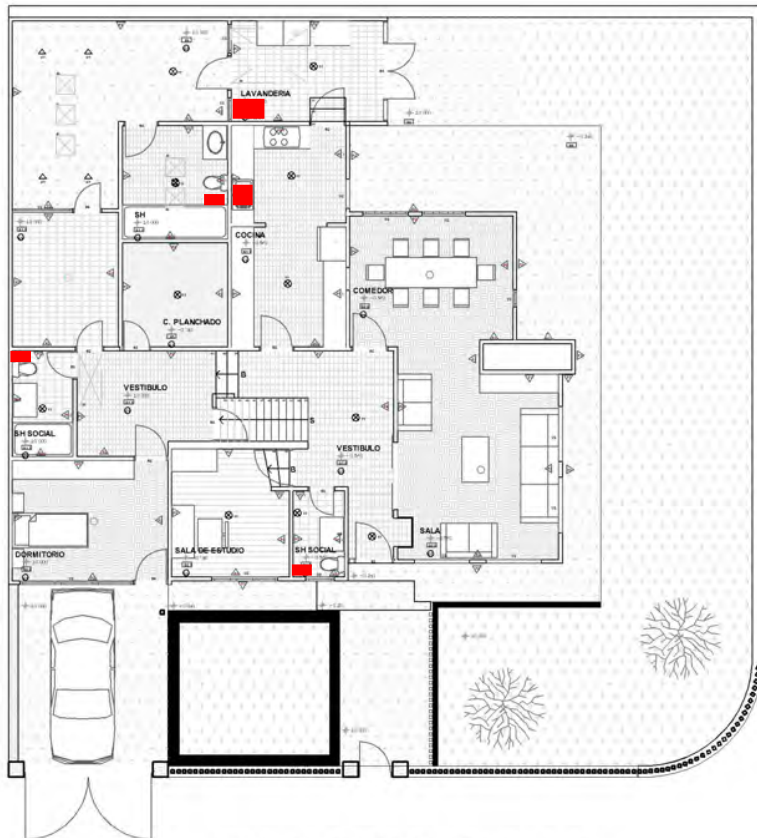


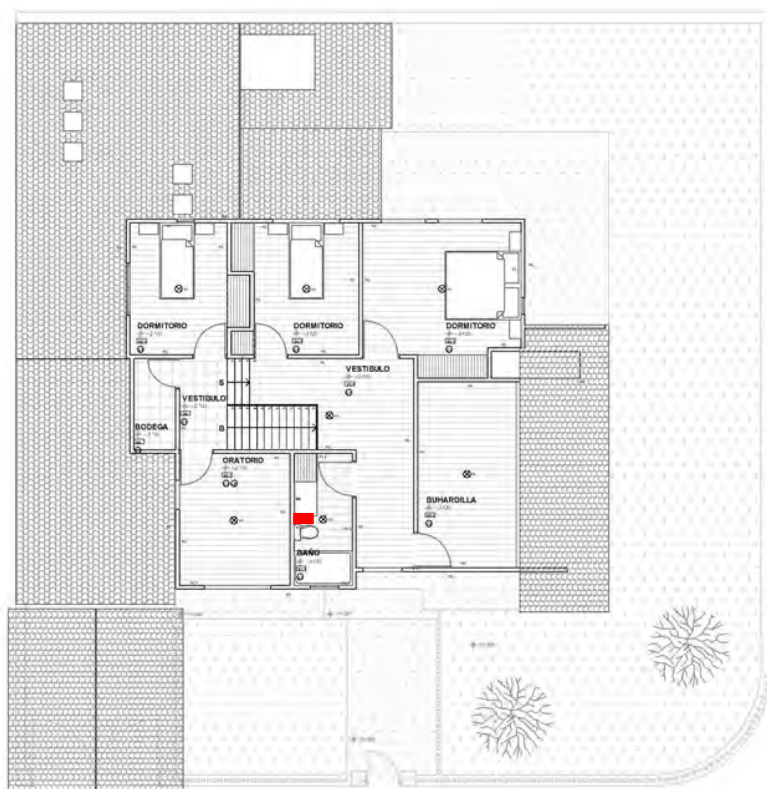
Figura N°4. Lugares de recolección al interior de la vivienda primer nivel





UNIVERSIDAD DE CUENCA

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO  
MAESTRÍA EN CONSTRUCCIONES, Tercera Cohorte



Lugares de recolección al interior de la vivienda primer nivel

**IV. TÉCNICAS Y EQUIPOS.**

Característica-cualidad de la edificación	Equipamiento-instalación	Técnica / Norma																				
Generación de residuos solidos	<ul style="list-style-type: none"><li>- Báscula con capacidad mínima de 100 kg y precisión de 10 g o similar.</li><li>- Báscula con capacidad mínima de 10 kg y precisión de 1 g o similar.</li><li>- Tablas de inventario</li><li>- Bolsas de polietileno de 0.70 m x 0.50 m y calibre mínimo del No. 200.</li><li>- Ligas de hule de 1.5 mm de ancho.</li><li>- Guantes de carnaza.</li><li>- Brochas de 0.025 m de ancho.</li><li>- Pintura de esmalte</li><li>- Papelería y varios (Marcadores de tinta permanente, etiquetas de identificación, lápices, gomas y otros).</li></ul>	<p>Técnicas desarrolladas en la ciudad de Cuenca en el proyecto de investigación, “Método de Certificación de la Construcción Sustentable de la Vivienda”.</p> <p>Para la generación de residuos solidos, la técnica se basa en la NORMA MEXICANA NMX-AA-61-1985.</p> <p><b>Síntesis de pasos seguidos</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Recorrer el universo de trabajo, visitando a los habitantes de las casas seleccionadas para la premuestra, con el fin de explicarles la razón del muestreo por realizar, así como para captar la información general y entregar una bolsa de polietileno.</li><li>2. Visitar nuevamente para recoger las bolsas conteniendo los residuos sólidos generados antes de este día. Esto sirve únicamente como una "operación de limpieza", para asegurar que el residuo generado después de ella, corresponda a un día. Simultáneamente con la "operación de limpieza", se entrega una nueva bolsa para que se almacenen los residuos generados las siguientes 24 horas.</li><li>3. A partir del segundo, hasta el séptimo día del período de muestreo, se recogen las bolsas conteniendo los residuos generados el día anterior y a su vez se entrega una nueva bolsa para almacenar los residuos por generar las siguientes 24 horas, identificando la funda correspondiente a cada casa y fecha. El octavo día únicamente se recogen las bolsas con los residuos generados el día anterior.</li><li>4. Diariamente después de recoger los residuos sólidos generados el día anterior, se procede a pesar cada elemento.</li><li>5. Para obtener el valor de la generación per-cápita de residuos sólidos en kg/hab-día correspondiente a la fecha en que fueron generados; se divide el peso de los residuos sólidos entre el número de habitantes de la vivienda.</li></ol>																				
Caracterización de residuos solidos	<ul style="list-style-type: none"><li>- Báscula de piso capacidad de 200 Kg</li><li>- Balanza granataria con capacidad para 20 Kg y sensibilidad de 1 g</li><li>- Mascarillas</li><li>- Recogedores</li><li>- Overoles</li><li>- Escobas</li><li>- Botas de hule</li><li>- Guantes de carnaza</li><li>- Bolsas de polietileno de 1.10 m x 0.80 m y calibre mínimo de 200</li><li>- Papelería y varios</li></ul> <p>Se requiere para ello, cuando menos de dos personas.</p>	<p><b>Para la caracterización de residuos solidos, la técnica se basa en la NORMA MEXICANA NMX-AA-22-1985</b>, también se utilizó el siguiente articulo de Maklawe Essonanawe Edjabou, Municipal solid waste composition: Sampling methodology, statistical analyses, and case study evaluation (2014), pues presenta una subdivisión en tres niveles para cada subproducto. La cual fue comparada con otros artículos científicos y la norma mexicana para obtener la siguiente clasificación:</p> <table><tr><td rowspan="3">Papel</td><td>Periódico</td></tr><tr><td>Oficina</td></tr><tr><td>revista publicidad</td></tr><tr><td rowspan="3">Cartón</td><td>Delgado</td></tr><tr><td>Tetrapack</td></tr><tr><td>Corrugado</td></tr><tr><td rowspan="3">Plástico</td><td>alta densidad</td></tr><tr><td>baja densidad</td></tr><tr><td>PET</td></tr><tr><td>Metal</td><td>Latas, papel aluminio, etc.</td></tr><tr><td>Vidrio</td><td>Claro u oscuro</td></tr><tr><td>Especiales</td><td>Residuos electrónicos</td></tr><tr><td>Varios</td><td>Textiles, cuero, etc.</td></tr></table> <p>Los subproductos ya clasificados se pesan por separado en la balanza granataria y se anota el resultado en la hoja de registro y se obtiene los porcentajes de cada subproducto</p> <p><b>Notas:</b> Los cambios en peso durante la determinación, se deben principalmente a la liberación o admisión de humedad. Se recomienda efectuar la determinación en un lugar cerrado y bajo techo.</p>	Papel	Periódico	Oficina	revista publicidad	Cartón	Delgado	Tetrapack	Corrugado	Plástico	alta densidad	baja densidad	PET	Metal	Latas, papel aluminio, etc.	Vidrio	Claro u oscuro	Especiales	Residuos electrónicos	Varios	Textiles, cuero, etc.
Papel	Periódico																					
	Oficina																					
	revista publicidad																					
Cartón	Delgado																					
	Tetrapack																					
	Corrugado																					
Plástico	alta densidad																					
	baja densidad																					
	PET																					
Metal	Latas, papel aluminio, etc.																					
Vidrio	Claro u oscuro																					
Especiales	Residuos electrónicos																					
Varios	Textiles, cuero, etc.																					



## V. RESULTADOS

### 1 MONITORIZACIONES

Se considera un periodo de medición durante una semana, comprendido entre el 24 de noviembre y el martes 1 de diciembre de 2015. Se anexa tabla de datos procesados por tipo de variable.

#### 1.1 GENERACION DE RESIDUOS SOLIDOS (kg/persona/día)

		BAÑOS	COCINA	RECICLAJE	TOTALES
<b>VIVIENDA 3</b>	<b>Jueves 26 nov 2015</b>	131	1546	691	2368
	<b>Sábado 28 nov 2015</b>	158	3557	1551	5266
	<b>Martes 1 dic 2015</b>	224	2637	2299	5160
	<b>TOTALES</b>	513	7740	4541	12794
Número de personas en la vivienda					4
Generación de residuos solidos (kg/persona/día)					0.457

#### 1.2 CARACTERIZACION DE RESIDUOS SOLIDOS

VIVIENDA 3				
		PESO gr.	PESO kg.	PORCENTAJE
<b>Desechos de cocina</b>		7740	7.74	<b>53.36%</b>
<b>Desechos de baños</b>		513	0.51	3.54%
<b>Papel</b>	<b>Periódico</b>	0	0.00	0.00%
	<b>Oficina</b>	292	0.29	2.01%
	<b>Revista/Publicidad</b>	0	0.00	0.00%
<b>Cartón</b>	<b>Delgado</b>	83	0.08	0.57%
	<b>Tetrapack</b>	121	0.12	0.83%
	<b>Corrugado</b>	343	0.34	2.36%
<b>Plástico</b>	<b>Alta Densidad</b>	343	0.34	2.36%
	<b>Baja Densidad</b>	132	0.13	0.91%
	<b>Botellas Plásticas PET</b>	168	0.17	1.16%
<b>Metal</b>		54	0.05	0.37%
<b>Vidrio</b>		2273	2.27	15.67%
<b>Especiales</b>			0.00	0.00%
<b>Varios</b>		753	0.75	5.19%
<b>Total durante 7 días</b>		12815	12.82	100.00%



UNIVERSIDAD DE CUENCA

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO  
MAESTRÍA EN CONSTRUCCIONES, Tercera Cohorte

## ***VI. OBSERVACIONES***

Los cambios en peso durante la determinación, se deben principalmente a la liberación o admisión de humedad.

**Felipe Quesada Molina**  
Director del Proyecto de  
Investigación  
Universidad de Cuenca

**Diana Orellana**  
Coordinadora del Proyecto de  
Investigación  
Universidad de Cuenca

**Tatiana Páez Iturralde**  
Encargado de monitorización  
Universidad de Cuenca



## ANEXO 8. ESTRATEGIAS DE DISEÑO PARA RESIDENCIAS UNIFAMILIARES Y MULTIFAMILIARES

Esta sección de la guía analiza los problemas esenciales que se aplican a todos los tipos de desarrollo y debe considerarse al diseñar los sistemas de gestión de basura y reciclaje.

### 1. Prestación de servicios de recolección por la municipalidad

- Es imperativo conocer los servicios que la municipalidad provee. Para lograr una mejor gestión, es imperativo consultar desde el principio los requisitos específicos y las opciones para los servicios de residuos en el área local.
- Riesgos para la salud y la seguridad asociados con la manipulación y eliminación de residuos y material reciclado
- Los sistemas y servicios de gestión de residuos deben diseñarse y operarse de manera que se prevenga el riesgo potencial de lesiones o enfermedades asociadas con la recolección, eliminación o reciclado del material. Esto incluye riesgo para:
  - residentes que usan el servicio;
  - personal de gestión y limpieza del edificio (si corresponde) que mantiene el servicio;
  - el personal de recolección que presta el servicio; y
  - otras personas involucradas o afectadas por el sistema de gestión de residuos.
- Mientras que otros pueden ser responsables de realizar recolecciones y proporcionar servicios una vez que el desarrollo está operativo, el diseñador, desarrollador y operador tiene un papel importante al considerar el impacto potencial del diseño en la capacidad posterior de otros para realizar recolecciones y proporcionar servicios de manera segura.
- Los métodos y sistemas de recolección utilizados para la gestión de desechos en los MUD deben cumplir con las leyes de seguridad y salud que se tengan en la localidad. Se debe realizar un análisis preliminar de riesgos y peligros durante la fase de diseño para identificar los riesgos potenciales para la salud y la seguridad asociados con los servicios propuestos y el diseño del desarrollo. Esto ayudará a la identificación temprana de los riesgos, permitiendo así la modificación del diseño propuesto para, preferiblemente, eliminar, minimizar la consecuencia, probabilidad de lesiones humanas o daños a la propiedad y el equipo.

### 2. Acceso de residentes a servicios de basura y reciclaje

- Los sistemas de gestión de residuos proporcionados a diferentes desarrollos pueden variar. En general, sin embargo, cada desarrollo debe ser provisto de acceso a servicios de basura y reciclaje.
- Dentro de los desarrollos, la eliminación de basura y materiales reciclables debe ser convenientes para los residentes. Las instalaciones de reciclaje deben ubicarse adyacente a las instalaciones de basura y nunca separados. Aunque localizados cerca uno del otro, los contenedores de basura y reciclaje deben mantenerse separados dentro del área de almacenamiento y no entremezclada.
- Los sistemas proporcionados deben ser prácticos, simples de usar y tan intuitivos como sea posible para maximizar el reciclaje y minimizar la contaminación. Los métodos sugeridos para fomentar el reciclaje y minimizar la contaminación incluyen: Proporcionar espacio de almacenamiento adecuado dentro de cada unidad de vivienda para el almacenamiento temporal de al menos dos días valor de reciclaje.
- Proporcionar contenedores a los residentes que se pueden almacenar dentro de las viviendas y se utilizan para transportar materiales reciclables de la vivienda en el área de almacenamiento o el punto de eliminación de reciclables.
- Mostrar carteles en áreas públicas del edificio que identifiquen claramente los contenedores de basura y reciclaje y las áreas de almacenamiento. Los letreros deben proporcionar instrucciones sobre cómo usar las instalaciones de basura y reciclaje, incluyendo la identificación de qué se debe reciclar y que no.

### 3. Contenedores y contenedores

- Toda la basura, el reciclaje y los productos orgánicos de jardín generados por un desarrollo deben almacenarse en el lugar apropiado.
- Contenedores de basura o contenedores con tapas permanentes y bien ajustadas.
- Los contenedores y contenedores de basura utilizados deben cumplir con la Norma NTE INEN 2841. Contenedores de basura que necesitan más capacidad debe diseñarse para adecuarse a la seguridad y otros requisitos.

### 4. Equipo de manejo de desechos



## UNIVERSIDAD DE CUENCA

- El equipo de manejo de desechos, incluidos los rampas y compactadores, debe cumplir con el diseño pertinente y estándares de seguridad.

### 5. Almacenamiento

#### Espacio de almacenamiento

- Dentro de las viviendas se debe considerar la posibilidad de proporcionar suficiente espacio dentro de la cocina u otra ubicación conveniente. En cada unidad de vivienda para el almacenamiento provisional de al menos dos días de basura y reciclaje.
- El espacio dentro de las unidades de vivienda debe permitir el almacenamiento por separado de materiales reciclables. Idealmente también se debe asignar suficiente espacio para la segregación de alimentos orgánicos en un contenedor de residuos separado.
- Los espacios de almacenamiento deberán ser diseñados con tasas de generación de basura provistas por el municipio preferiblemente o por estudios realizados en la comunidad.

#### Áreas de almacenamiento de contenedores

- Cualesquiera que sean los arreglos específicos, el diseño del edificio necesita incorporar suficiente espacio dentro de la propiedad: espacio para almacenar, en recipientes o contenedores separados, el volumen de basura y reciclaje (y orgánicos de jardín) que probablemente se generará en el desarrollo durante el periodo entre colecciones. También debería ser espacio permitido para señales y materiales educativos para estar ubicado junto a contenedores y equipos.
- Para evaluar los requisitos de almacenamiento, se deben considerar las tasas de generación el equipo de almacenamiento que se utilizará y el tipo de servicio ofrecido. Es esencial proporcionar un área adecuada para permitir que los contenedores de basura, reciclaje y orgánicos se mantengan separados dentro del área de almacenamiento y no mezclados. Sin embargo, las áreas de almacenamiento de contenedores que son demasiado grandes pueden alentar el vertido de artículos voluminosos.
- El área de almacenamiento debe estar diseñada para facilitar el acceso y la maniobra de los contenedores para permitir una fácil limpieza de la zona de almacenamiento. También se debe tener en cuenta el acceso para los requisitos de mantenimiento y servicio. Es indeseable para localizar otros servicios y dispositivos, como tableros de contadores eléctricos, medidores de gas o conductos, en áreas de almacenamiento de basura, ya que pueden dañarse durante la recolección o limpieza.
- La mayor dificultad para calcular la asignación de espacio es predecir el servicio de recolección que tendrá que ser atendido en el futuro. Los requisitos del servicio deben considerar el servicio de recolección, pero un poco de flexibilidad debe permitirse en el diseño del edificio para el futuro. Ejemplos de cómo se puede incorporar flexibilidad en diseño de edificios incluyen: Identificar ubicaciones adecuadas para el almacenamiento de desechos y puntos de recolección que permitan el futuro en el sitio recolección si es necesario.
- Mantener las áreas de almacenamiento de residuos libres de obstáculos potenciales que podrían afectar la capacidad de modificar los tamaños de contenedores existentes. Por ejemplo, en áreas de contenedores comunales se debe evitar el uso de estructuras fijas para separar contenedores individuales, ya que los tamaños y / o configuraciones de los contenedores pueden cambiar.
- Diseñar caminos de acceso y puertas que superen los requisitos mínimos de ancho para permitir posibles cambios futuros en el tamaño de los contenedores. Por ejemplo, la instalación de puertas dobles en un área de basura comunitaria permitiría el movimiento fácil de contenedores.
- Dimensionar áreas de almacenamiento comunales para permitir un aumento potencial en la generación de desechos.

#### Ubicación de almacenamiento

- Las instalaciones de almacenamiento de basura y reciclaje deben ubicarse en posiciones que:
- Permita un acceso fácil, directo y conveniente para los usuarios de la instalación.
- Permita la transferencia fácil de contenedores al punto de recolección si se requiere la reubicación de contenedores.
- Permita un acceso fácil, directo y conveniente para los proveedores de servicios de recolección.
- Están bien seleccionados y no reducen el servicio.
- Son seguros y proporcionan protección contra el vandalismo potencial.
- Identificar la mejor ubicación para áreas de almacenamiento compartidas comunales puede ser difícil. La ubicación de las áreas de almacenamiento de residuos es un equilibrio entre la comodidad para los residentes, el espacio, el acceso, el ruido, la seguridad, los requisitos de planificación y la arquitectura integración. Se deben considerar los siguientes puntos al decidir dónde ubicar la basura y el reciclaje áreas de almacenamiento:

Medida a tomar	Porque
La ubicación de los contenedores debería ser conveniente para los residentes	Es más probable que los residentes utilicen contenedores convenientemente ubicados.



## UNIVERSIDAD DE CUENCA

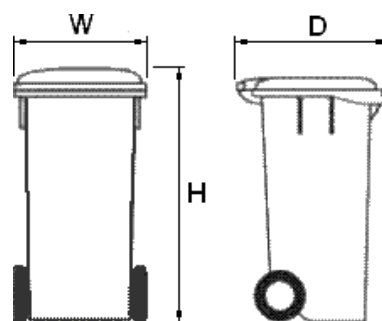
Los contenedores deben estar en un alto área de tráfico peatonal	La ubicación de los contenedores en una zona peatonal de alto tránsito fomenta el buen mantenimiento, ya que los contenedores son visibles para un gran número de personas. Aumenta la facilidad de acceso y conveniencia para los residentes ya que la eliminación de basura y materiales reciclables puede ocurrir como parte de la rutina diaria de caminar al buzón o entrar el área de estacionamiento. Los contenedores ubicados en un área poco frecuentada de la propiedad tienden a atraer volcada basura y alentar las malas prácticas.
Donde la colección de contenedores es de la acera, el almacenamiento de residuos las áreas deben estar tan cerca de la acera como sea posible	El movimiento manual de los contenedores desde las áreas de almacenamiento al punto de recolección debe ser minimizado donde sea posible para reducir riesgos potenciales de salud y seguridad. Una bien ubicada el área de almacenamiento reduce el tiempo requerido para sacar los contenedores para la recolección y llevar de nuevo.
Las áreas de almacenamiento deben estar fuera de la vista o bien proyectado desde la calle	Las áreas de almacenamiento de contenedores no deberían afectar la estética del desarrollo y debe mezclarse con los edificios y el paisaje circundantes. Ubicar las áreas de almacenamiento fuera de la vista desde la carretera también mejora la seguridad. Almacenamiento de basura las áreas que están demasiado cerca de la calle pueden estar sujetas a actos de vandalismo.
Las áreas de almacenamiento deben ubicarse a una distancia apropiada de las viviendas	La ubicación de los puntos de recogida lejos de los residentes reducirá el impacto de ruido durante el uso del contenedor y la recolección de residuos. También evitará el impacto de olor al ubicarse a una distancia considerada.

### Dimensiones de contenedores

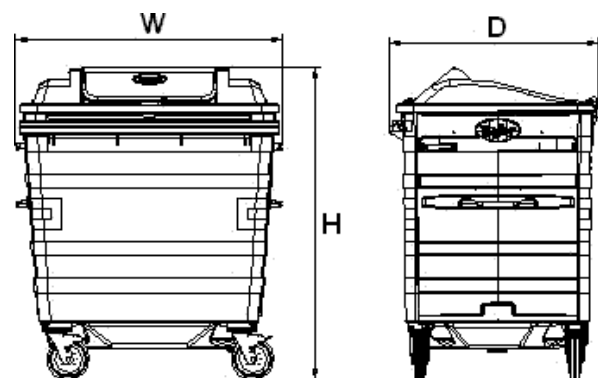
Se anotan ejemplos de contenedores, no son los únicos que existen en el mercado, deben ser regulados por la norma NTE INEN 2841

#### Contenedores de dos ruedas

Capacidad	H (mm)	D (mm)	W (mm)
180-l.	1080	725	485
240-l.	1085	730	570
360-l.	1090	850	620

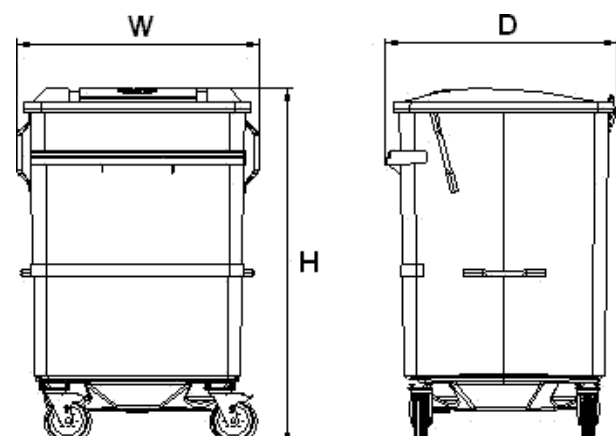


Capacidad	H (mm)	D (mm)	W (mm)
660-l.	1310	720	1250
1100-l.	1370	980	1250
1280-l.	1430	985	1260



#### Ejemplo de contenedores comunales

Capacidad	H(mm)	D (mm)	W (mm)
720-l.	1410	770	1020
940-l.	1500	970	1020







## 6. Punto de recogida

### Ubicación del punto de recolección de basuras y reciclaje

Se debe considerar la identificación de un punto de recolección de residuos adecuado. Discutir colección requisitos con el consejo.

### Requerimientos generales

Los puntos de recolección, cuando sea posible, no deben ubicarse:

- cerca de las intersecciones;
- cerca de redondeles;
- a lo largo de vías arteriales;
- en vías estrechos;
- cerca de posibles obstáculos, incluidos árboles, edificios que sobresalen y líneas eléctricas aéreas;
- donde representan un peligro para el tráfico
- donde no represente un peligro para transeúnte o residentes.

### Área de recolección

- Cuando se debe mover los contenedores al lugar de recolección alguien debe ser identificado como responsable de mover los contenedores desde el área de almacenamiento hasta el área para la recolección.
- Los operadores de recolección recogerán los contenedores del área en el momento de la recolección y devolverlos a esta área después de la recolección. El responsable asignado de mover los contenedores vacíos hacia atrás desde el área de presentación a la ubicación de almacenamiento normal, estas zonas deben ubicarse lo más cerca posible del punto de recolección.

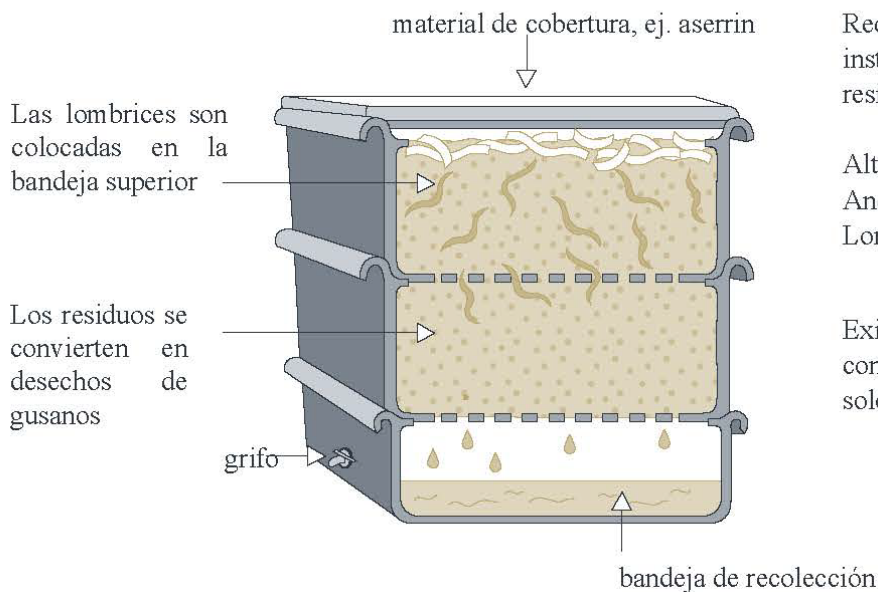
## 7. Compostaje

- Se podría proporcionar espacio para compostaje por cada una unidad residencial o un espacio para compost para residentes de un complejo residencial.
- Las unidades de compost sugeridas se pueden ubicar en el balcón, por ejemplo.
- Si el complejo residencial tiene un área de jardín, se podría asignar un espacio para una unidad de compost comunal o granja de lombrices.  
Sin embargo, los arreglos de compostaje comunitario indica que esta opción solo debe considerarse donde hay un cuidador o jardinero capaz de administrar la unidad de compost.
- Las áreas de compostaje comunal, se deben ubicar teniendo en cuenta:  
Visibilidad y accesibilidad del área de compostaje. La ubicación en un área fácilmente accesible y visible puede aumentar el conocimiento de la existencia del mismo y la necesidad de mantener el área bien mantenida.  
La ubicación de las viviendas (in situ y en propiedades adyacentes). Debe considerar su potencial para generar olores y asegurar que cualquier escorrentía potencial esté lejos de los puntos de drenaje de las viviendas.

A continuación, se indican medidas indicativas de algunos sistemas de compostaje. Fuente: (Department of Environment and Climate Change NSW, 2008)



### Compostaje: lombricultura

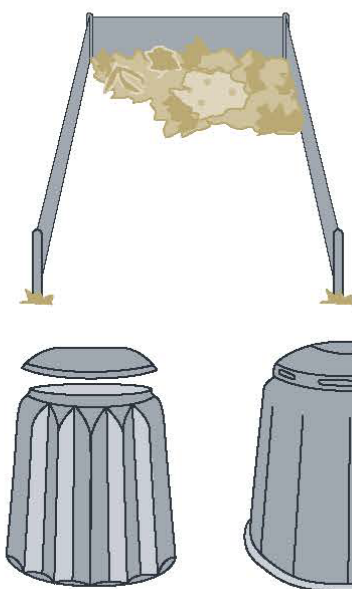


Requerimiento de espacio para una instalación de compostaje para una residencia promedio:

Altura 300 mm. por nivel  
Ancho 600 mm.  
Longitud 900 mm.

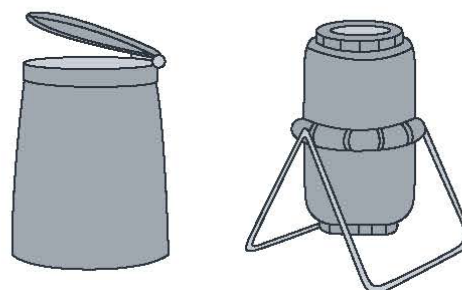
Existen muchos ejemplos de compostaje con lombricultura. Las dimensiones son solo indicativas.

### Contenedores de compostaje y compostaje por "montón"



El área necesaria para un compostaje en el suelo es de 1000mm x 1000 mm.

Una variedad de contenedores de compostaje existen en la actualidad. Las dimensiones anotadas son solo indicativas.



### 8. Ruido

- Las principales fuentes de ruido asociadas a los residuos domésticos colección se asocian a la disposición de vidrio en contenedores, o en vehículos y alarmas en vehículos de recolección.
- Mejores principios de práctica que deberían ser incorporados para reducir el ruido incluyen:
- Ubicar las bahías de los contenedores y los puntos de recogida lo suficientemente lejos de los residentes como para reducir el impacto del ruido durante recolección de residuos.
- Eliminando la necesidad de que los vehículos de recolección tengan que realizar actividades de retroceso.
- Cuando se usan ductos verticales, si se usan, deben estar bien aislados para evitar ruidos que afecten a las unidades vecinas. El ruido asociado con los residuos que caen por la parte inferior de la tolva y con los compactadores también puede ser problemático y debe ser tratado.
- Seleccione los materiales de revestimiento adecuados que ayudarán a minimizar el ruido en las vías y entradas de vehículos que tendrá que ser rodado.



## 9. Olor e higiene

- Los problemas de olor se pueden minimizar teniendo áreas de almacenamiento de desechos bien ventiladas. Para las áreas de almacenamiento y servicio cerradas, el aire que fluye desde las áreas de almacenamiento provisionales y las salas centrales de basura no debería salir cerca de las viviendas. Las aberturas de ventilación deben tener protección contra insectos lo más cerca posible del techo y del piso, pero lejos de las ventanas de las viviendas.
- Si se utiliza un sistema de ventilación o aire acondicionado (para áreas de almacenamiento cerradas):
- Los residuos no sellados en contenedores atraen a los insectos
- No permita que los contenedores se abran por mucho tiempo períodos de tiempo.
- Mantener la recolección de residuos y áreas de almacenamiento libres de basura y desechos vertidos.
- Las áreas de almacenamiento de contenedores comunales deben ser fáciles de limpiar, con acceso a un grifo y una manguera y tener drenajes.
- Para mantener la higiene: Se debe asignar a personas el mantener limpias las áreas comunes; y lavar con regularidad los pisos y las paredes de los compartimientos de basura.

## 10. Visual

- Todas las instalaciones para el manejo de desechos (incluidas las áreas de almacenamiento) deben estar adecuadamente apantalladas, no ser fácilmente visibles desde cualquier lugar público y debe mezclarse con el desarrollo.
- Un área de almacenamiento de basura pobremente diseñada y mal ubicada puede perjudicar el desarrollo general y alentar mal uso de las instalaciones proporcionadas y afecta los resultados de reciclaje.
- Recuerde tener en cuenta los requisitos que exige la municipalidad para el diseño y la colocación de las instalaciones de acuerdo con las ordenanzas y leyes locales.



Fuente: (Adept, 2010)

## 11. Seguridad

- En la medida de lo posible, el diseño de las áreas de almacenamiento de desechos debería permitir un fácil acceso para los residentes, pero no para los no residentes.
- Una opción es garantizar que el almacenamiento del contenedor no se vea desde las vías.
- Las áreas de compartimiento comunal, si se usan, deben estar suficientemente abiertas y bien iluminadas para permitir su uso después del anochecer.
- Todos los espacios de almacenamiento, reciclaje y las áreas de almacenamiento deben diseñarse para cumplir con códigos y leyes locales con especial atención a las disposiciones de prevención de incendios. También estas pantallas pueden proteger el equipo del robo y el vandalismo.

## 12. Señales y educación

- La educación continua, es uno de los más importantes factores para alentar a los residentes a continuar utilizando servicios y sistemas según lo planeado originalmente.
  - La importancia de los letreros y la educación: informar a los residentes por qué es importante reciclar (crear conciencia y la importancia percibida de la recuperación de recursos y el medio ambiente), y en segundo lugar para proporcionar instrucciones claras sobre cómo reciclar usando los servicios provistos. Ambos factores influyen en la actitud de las personas hacia el reciclaje.
  - Asegurar que la educación sea 'continua' pues los residentes pueden cambiar con el transcurso del tiempo y el cambio de servicios o ubicación de zonas de almacenaje.
  - Etiquete de forma clara y correcta todos los recipientes de basura y reciclaje. Asegúrese de áreas de almacenamiento de residuos comunales están bien señalizados, con carteles que instruyen a los residentes sobre la correcta separación de basura, reciclaje y productos orgánicos.
  - También identifique claramente cualquier peligro o posible peligro asociado con las instalaciones de desechos, incluidos los del uso de cualquier equipo de manejo de desechos.
- Se recomienda que también muestre información en áreas comunales que identifique a quién contactar para encontrar más sobre el reciclaje y/u otros servicios.



### Ejemplo de señalización



### Ejemplo de señalización para contenedores



### Ejemplo de señalización de seguridad e informativa



Fuente: (Department of Environment and Climate Change NSW, 2008)





## ANEXO 9. DOCUMENTO PARA CAMPAÑAS INFORMATIVAS REALIZADOS POR LA EMAC. EP.



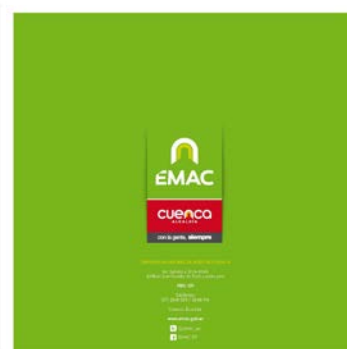




## MANUEL DEL RECICLAJE



## MANUAL DE BUENAS PRACTICAS





## BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES (BPA'S)

### INTRODUCCIÓN

La Construcción de la República Ecuador, al igual que el resto de los países latinoamericanos, ha experimentado un crecimiento sostenido en la actividad de la construcción. Este crecimiento se ha reflejado en el aumento de la demanda de viviendas, edificios comerciales, industriales y de servicios. Sin embargo, este crecimiento no ha sido sostenible, ya que se ha generado un gran impacto ambiental, social y económico. Por lo tanto, es necesario implementar buenas prácticas ambientales (BPA's) en la construcción para garantizar un desarrollo sostenible.

EMAC CUENCA

### QUE SON LAS BPA'S

Las BPA's son aquellas acciones que buscan mejorar el desempeño ambiental de un proyecto de construcción. Estas acciones se basan en el uso eficiente de los recursos, la reducción de residuos, la protección del medio ambiente y el bienestar social.



EMAC CUENCA

### QUE ES LA EFICIENCIA

La eficiencia se refiere a la capacidad de utilizar los recursos de manera efectiva y eficiente. En el contexto de la construcción, esto significa utilizar los materiales, la energía y el agua de manera que se minimice el desperdicio y se maximice el rendimiento.

### QUE ES LA HUELLA ECOLÓGICA

La huella ecológica es una medida que indica el impacto ambiental de una actividad o producto. Se calcula en términos de la cantidad de recursos naturales que se consumen y la cantidad de residuos que se generan.



EMAC CUENCA

### SABÍAS QUE?



- La construcción de edificios sostenibles puede reducir el consumo de energía hasta en un 50%.
- El uso de materiales sostenibles puede reducir el impacto ambiental de un edificio hasta en un 30%.
- La implementación de sistemas de gestión de residuos puede reducir la cantidad de residuos que se generan hasta en un 20%.

### USO ADECUADO DEL PAPEL



EMAC CUENCA

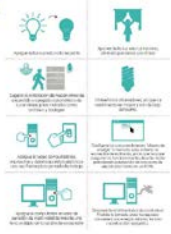
### SABÍAS QUE?



- El uso de papel reciclado puede reducir el consumo de energía hasta en un 40%.
- La implementación de sistemas de gestión de residuos puede reducir la cantidad de residuos que se generan hasta en un 20%.

EMAC CUENCA

### USO ADECUADO DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA



EMAC CUENCA



- El uso de bombillas LED puede reducir el consumo de energía hasta en un 80%.
- La implementación de sistemas de gestión de residuos puede reducir la cantidad de residuos que se generan hasta en un 20%.

EMAC CUENCA

### USO ADECUADO DEL AGUA



EMAC CUENCA



- La implementación de sistemas de gestión de residuos puede reducir la cantidad de residuos que se generan hasta en un 20%.

EMAC CUENCA

### MANTENIMIENTO Y USO ADECUADO DEL TRANSPORTE



EMAC CUENCA



- El uso de transporte público puede reducir el consumo de energía hasta en un 50%.
- La implementación de sistemas de gestión de residuos puede reducir la cantidad de residuos que se generan hasta en un 20%.

EMAC CUENCA

### GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS



EMAC CUENCA



- La implementación de sistemas de gestión de residuos puede reducir la cantidad de residuos que se generan hasta en un 20%.

EMAC CUENCA

### POLÍTICA DE COMPRAS PÚBLICAS RESPONSABLES



EMAC CUENCA



- La implementación de sistemas de gestión de residuos puede reducir la cantidad de residuos que se generan hasta en un 20%.

EMAC CUENCA

### COMO MEDIMOS NUESTRA ACCIONES?



EMAC CUENCA



EMAC CUENCA